ВСЕСОЮЗНОЕ ДОБРОВОЛЬНОЕ ОБЩЕСТВО
СОДЕЙСТВИЯ АРМИИ, АВИАЦИИ и ФЛОТУ



ВЫПУСК

1



В ПОМОЩЬ РАДИОЛЮБИТЕЛЮ

ВЫПУСК

1

ИЗДАТЕЛЬСТВО ДОСААФ
МОСКВА — 1956

В целях облегчения радиолюбителям самостоятельной работы по конструированию и сборке различной радиоаппаратуры Издательство ДОСААФ совместно с Центральным радиоклубом ДОСААФ приступило к выпуску сборников консультативных материалов.

В этих сборниках будут помещаться описания любительских конструкций приемной, звукозаписывающей, усилительной, измерительной, телевизионной, КВ и УКВ аппаратуры, а также различные справочные и расчетные материалы.

Сборники рассчитаны на широкие круги радиолюбителей.

А. Нефедов

БАТАРЕЙНЫЙ ПРИЕМНИК 1-V-1

Описываемый приемник собран по схеме 1-*V*-1 на батарейных экономичных лампах пальчиковой серии. Он имеет два диапазона: длинноволновый — от 150 до 410 *кгц* (2000—732 *м*) и средневолновый — от 520 до 1500 *кгц* (576—200 *м*). Чувствительность приемника при максимальной обратной связи составляет 300—600 *мкв*.

При отсутствии источников питания (батарей) или ламп приемник можно использовать как детекторный, включив кристаллический детектор и головные телефоны в специально предусмотренные гнезда.

Приемник имеет три ручки управления: настройки, переключатель диапазонов и регулятор обратной связи.

Конструкция приемника проста, изготовление и налаживание его доступны начинающему радиолюбителю.

Схема приемника

Принципиальная схема приемника приведена на рис. 1.

К управляющей сетке лампы $Л_1$ с помощью переключателя $П_1$ поочередно подключаются катушки L_1 и L_2 с подстроечными конденсаторами C_2 и C_3. Вместе с конденсатором переменной емкости C_4 катушки образуют колебательный контур входного устройства приемника. Связь с антенной — емкостная с помощью конденсатора C_1. Емкостная связь применена для упрощения коммутации и конструкции катушек.

Гнезда «Д» служат для включения кристаллического детектора, а гнезда «Т» — для включения головных телефонов, когда приемник работает как детекторный.

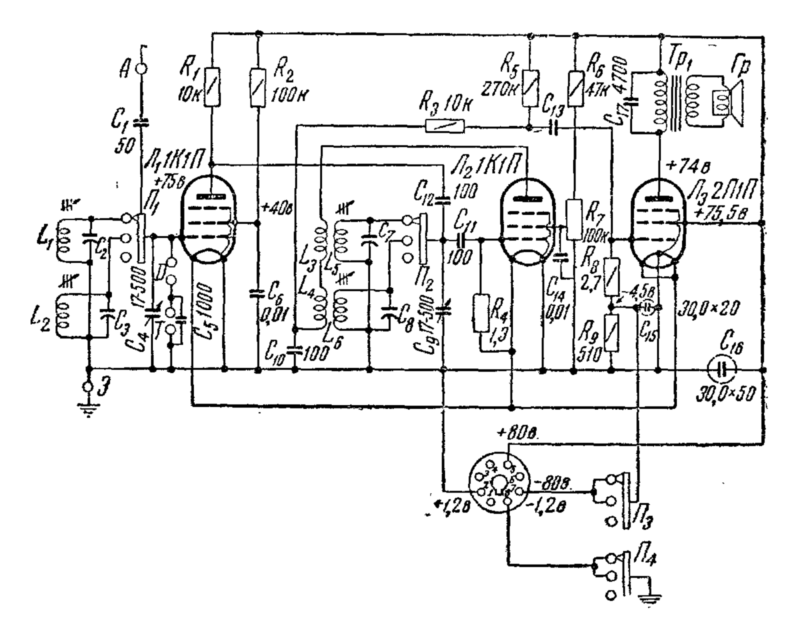


Рис. 1

При использовании пьезоэлектрических телефонов, параллельно гнездам «Т» нужно подключить сопротивление величиной 50—100 *ком.*

Первая лампа $Л_1$ — высокочастотный пентод типа 1К1П — работает в качестве усилителя высокой частоты. Сопротивление R_1 является анодной нагрузкой данной лампы. Напряжение на экранную сетку подается через сопротивление R_2. Конденсатор C_6 заземляет экранную сетку для токов высокой частоты.

Вторая лампа $Л_2$ — тоже высокочастотный пентод типа 1К1П—работает в режиме сеточного детектора с индуктивной обратной связью. В цепь управляющей сетки данной лампы включен колебательный контур, состоящий из катушек L_5, L_6, подстроечных конденсаторов C_7, C_8 и конденсатора переменной емкости C_9. Конденсаторы C_4 и C_9 составляют сдвоенный блок конденсаторов переменной емкости, служащий для настройки приемника на различные радиостанции. Конденсатор C_{11} и сопротивление R_4 обеспечивают детектирующее действие лам-

пы $Л_2$. Связь между первым и вторым каскадами осуществляется с помощью конденсатора C_{12}.

В анодную цепь лампы $Л_2$ включены катушки L_3 и L_4, индуктивно связанные с катушками L_5, L_6 и служащие для осуществления положительной обратной связи. Сопротивление R_3 и конденсатор C_{10} образуют развязывающий фильтр для токов высокой частоты, протекающих в анодной цепи лампы $Л_2$.

Регулировка глубины обратной связи осуществляется с помощью переменного сопротивления R_7, включенного в цепь экранной сетки лампы $Л_2$.

Сопротивление R_6 является ограничивающим. Так как сопротивлением R_7, помимо глубины обратной связи, можно в некоторых пределах изменять и громкость приема, специального регулятора громкости в данной схеме не применено.

Конденсатор C_{14} блокирует экранную сетку лампы $Л_2$ на «землю». Сопротивление R_5 является анодной нагрузкой лампы $Л_2$, с которой снимается напряжение звуковой частоты и через переходной конденсатор C_{13} подается на управляющую сетку лампы $Л_3$ типа 2П1П, работающей в режиме усиления мощности.

В анодную цепь этой лампы включен выходной трансформатор $Тр_1$, ко вторичной обмотке которого подключается динамический громкоговоритель $Гр$. Для выравнивания частотной характеристики выходного трансформатора, параллельно его первичной обмотке включен конденсатор C_{17}.

Напряжение отрицательного смещения на управляющую сетку лампы $Л_3$ снимается с сопротивления R_9, заблокированного конденсатором C_{15}. Это напряжение получается за счет анодного тока всех ламп, протекающего через данное сопротивление.

Параллельно источнику анодного напряжения включен конденсатор C_{16}. При отсутствии этого конденсатора и использовании для питания приемника старых (частично разряженных) батарей может появиться самовозбуждение.

Для включения и выключения приемника используются свободные секции переключателя диапазонов. Секция $П_3$ разрывает анодное питание, а секция $П_4$ — накал. Стандартный переключатель диапазонов имеет три по-

ложения — в крайнем левом его положении приемник будет выключен, второе положение будет соответствовать включению средневолнового диапазона и третье — длинноволнового.

Детали приемника

Контурные катушки L_1, L_2, L_5, L_6 намотаны на каркасах, склеенных из бумаги (рис. 2).

Для изготовления каркаса нужно вырезать из бумаги ленту шириной 40 *мм* и плотно намотать ее на круглую палочку диаметром 9,5 *мм* до получения наружного диаметра 11 *мм*. Каждый слой бумажной ленты промазывают столярным клеем. Затем каркас хорошо просушивают и снимают с болванки. Торцы и поверхность каркаса зачищают мелкой шкуркой.

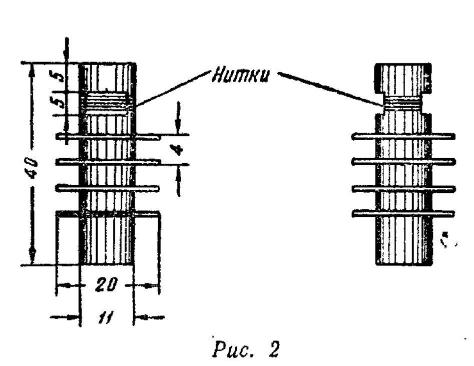


Рис. 2

В каркасе на расстоянии 5 *мм* от верхнего края с противоположных сторон прорезают два прямоугольных отверстия шириной 5 *мм*, затем на получившиеся окна наматывают в один слой виток к витку толстую нитку. Витки этой нитки будут выполнять роль винтовой нарезки, необходимой для плавного перемещения подстроечных сердечников внутри каркасов. Для настройки катушек применены сердечники из карбонильного железа диаметром 9 *мм* с резьбой. Готовые каркасы покрывают спиртовым лаком.

Из гетинакса, текстолита или прессшпана толщиной 0,3—0,5 *мм* вырезают щечки. На каждый каркас нужно изготовить по четыре щечки. Внутренние отверстия в щечках нужно сделать с таким расчетом, чтобы они плотно держались на каркасе. Щечки надевают на каркасы и приклеивают спиртовым лаком.

Намотка катушек производится между щечками. Таким образом каждая катушка состоит из трех секций. В каждой секции катушек средневолнового диапазона L_1 и

L_5 наматывается по 45 витков провода ПЭЛ-1 0,35—0,38, а катушек длинноволнового диапазона L_2 и L_6—по 150 витков провода ПЭЛ-1 0,25. Индуктивность катушек L_1 и L_5 без сердечника равна 135 *мкгн*, а катушек L_2 и L_6—1650 *мкгн*.

Катушки обратной связи L_3 и L_4 наматывают на кольца шириной 8 *мм*, склеенные из бумаги, как и каркасы катушек. Эти кольца должны с легким трением перемещаться по каркасам катушек L_5 и L_6. Катушка L_3 имеет 180 витков провода ПЭШО 0,1, а катушка L_4 — 85 витков того же провода, намотанных внавал. Для того чтобы витки этих катушек не соскакивали, их следует перевязать в двух—трех местах нитками. Катушки L_3 и L_4 соединяют между собой последовательно.

Для крепления контурных катушек и полупеременных конденсаторов C_2, C_3, C_7, C_8 из текстолита толщиной 1,5 *мм* вырезают две панели. В панелях сверлят отверстия под каркасы катушек, в которые последние плотно вставляются и приклеиваются клеем БФ-2. На одной из панелей устанавливают катушки L_1, L_2 и конденсаторы C_2, C_3, на другой — катушки L_3, L_4, L_5, L_6 и конденсаторы C_7, C_8. Кроме того, ко второй панели приклепывают латунные лепестки для подключения выводных концов катушек обратной связи. Концы контурных катушек подпаиваются непосредственно к выводным лепесткам полупеременных конденсаторов.

Переключатель диапазонов стандартный двухплатный на три положения. Между платами переключателя следует установить экран. Для этого с переключателя снимают заднюю плату и на ее место ставят экран, вырезанный из алюминия или мягкой стали толщиной 0,5—1 *мм*. Затем на болты переключателя надевают шайбы и устанавливают снятую плату. Переключатель диапазонов крепится к шасси приемника с помощью экрана.

Блок конденсаторов переменной емкости — стандартный, сдвоенный, с пределами изменения емкости каждой секции от 17 до 500 *пф*.

Выходной трансформатор Tp_1 намотан на сердечнике из пластин Ш-12, толщина набора 15 *мм*.

Первичная обмотка содержит 4500 витков провода ПЭЛ-1 0,1, вторичная рассчитана на динамический громкоговоритель со звуковой катушкой 2,8 *ом* и имеет

94 витка провода ПЭЛ-1 0,5. Сердечник трансформатора собран с зазором. Для него можно применить и другой тип пластин, сохранив указанное выше сечение сердечника.

Динамический громкоговоритель в данном приемнике применен с постоянным магнитом типа 1ГД1. При установке в приемник динамических громкоговорителей типов 1ГД5 или 1ГД6, имеющих сопротивление звуковых катушек порядка 6 *ом*, вторичная обмотка выходного трансформатора $Тр_1$ должна содержать 135 витков.

Конструкция и монтаж

Приемник смонтирован на шасси П-образной формы, изготовленном из алюминия толщиной 1,5 *мм*. Размеры шасси показаны на рис. 3.

Ламповые панели применены керамические. Они крепятся к шасси с помощью болтиков с гайками. Устанавливая ламповые панели, нужно обратить внимание на угол их поворота относительно друг друга. Неправильно установленная панель увеличивает длину и число монтажных проводников, что значительно снижает качество монтажа и может вызвать различные паразитные связи, из-за которых налаживание приемника займет много времени.

Сверху шасси установлены: блок конденсаторов переменной емкости, панель с катушками L_1, L_2, выходной трансформатор. На передней панели установлены переменное сопротивление R_7 и скоба для оси настройки

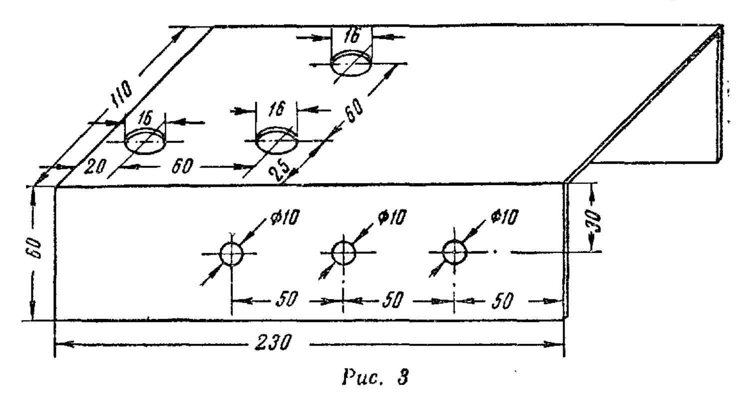


Рис. 3

приемника. На задней панели шасси укреплены гнезда для включения антенны, заземления, детектора и телефонов и ламповая панель, служащая колодкой питания.

Под шасси размещены: переключатель диапазонов, панель с катушками L_3, L_4, L_5, L_6, электролитические конденсаторы C_{15}, C_{16} и все монтажные детали.

Блок конденсаторов переменной емкости установлен на двух втулках высотой 20 *мм*. Втулки сделаны из полосок жести, которые свертываются на прутке диаметром 3 *мм*. Внешний диаметр втулки равен 6 *мм*. Готовые втулки пропаивают оловом. Из нижней части блока конденсаторов переменной емкости вывинчивают два болтика, крепящие гетинаксовые планки с выводами от неподвижных пластин блока. В освободившуюся резьбу ввинчивают длинные болтики или шпильки, которыми блок через изготовленные втулки крепится к шасси приемника.

На оси блока конденсаторов переменной емкости установлен шкив механизма настройки приемника. Этот шкив состоит из трех дисков, выпиленных из фанеры. Между двумя дисками диаметром 85 *мм* помещен диск диаметром 80 *мм*. Все диски склепаны между собою. По торцу диска в образовавшейся канавке проходит тросик механизма настройки. В центре шкива сверлится отверстие диаметром 6 *мм* и делается пропил по радиусу для пружинки, натягивающей тросик. Для крепления шкива на оси блока сгибается скоба из мягкой стали толщиной 1,5—2 *мм*. С внешней стороны диска привинчивается втулка для крепления стрелки шкалы. Все детали механизма настройки приемника показаны на рис. 4.

Панели с контурными катушками крепятся к шасси болтиками через втулки высотой 10 *мм*, аналогичные втулкам крепления блока конденсаторов переменной емкости. Расположение деталей на шасси приемника показано на рис. 5.

После установки всех основных деталей можно приступить к монтажу.

Сначала прокладывают провода, соединяющие накал ламп. Затем следует соединить средние (земляные) лепестки ламповых панелей медным луженым проводом

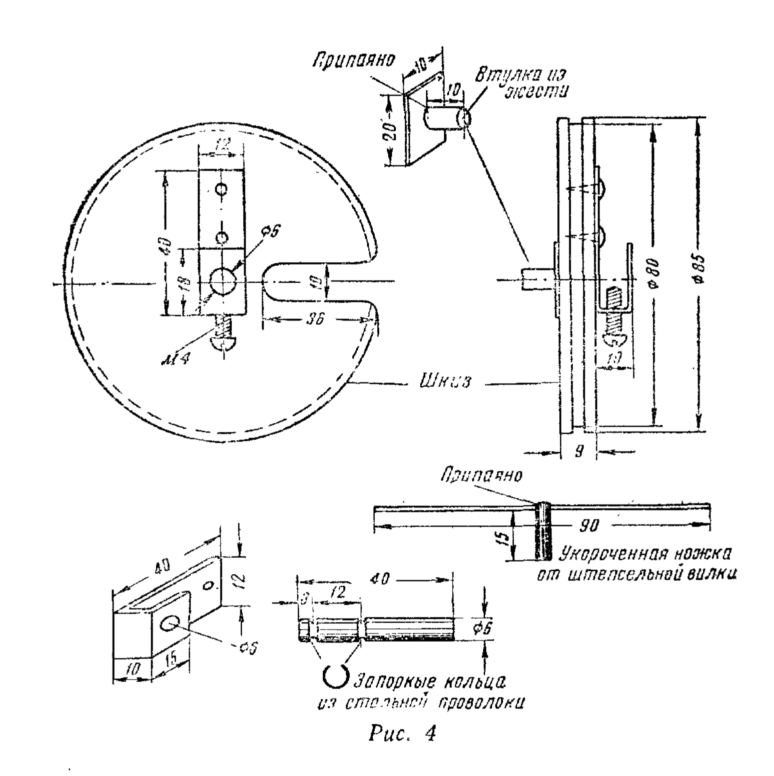


Рис. 4

диаметром 1,5—2 *мм*, служащим земляной шиной, к которой подпаиваются все монтажные детали, требующие заземления. Над земляной шиной на изолированных стойках подвешивается такой же провод, к которому припаиваются детали, соединенные с плюсом анодного напряжения. При монтаже следует применять заранее проверенные детали, это облегчит налаживание приемника. Особое внимание следует обратить на рациональное расположение деталей. Все конденсаторы и сопротивления должны быть расположены так, чтобы доступ к ним на случай замены при налаживании или ремонте был свободным, а соединительные проводники возможно короче. Для крепления монтажных деталей следует применять стойки из изоляционного материала, имеющие на своих концах латунные лепестки. При применении указанных стоек монтаж получается аккуратным и прочным. Все соединения должны быть хорошо пропаяны.

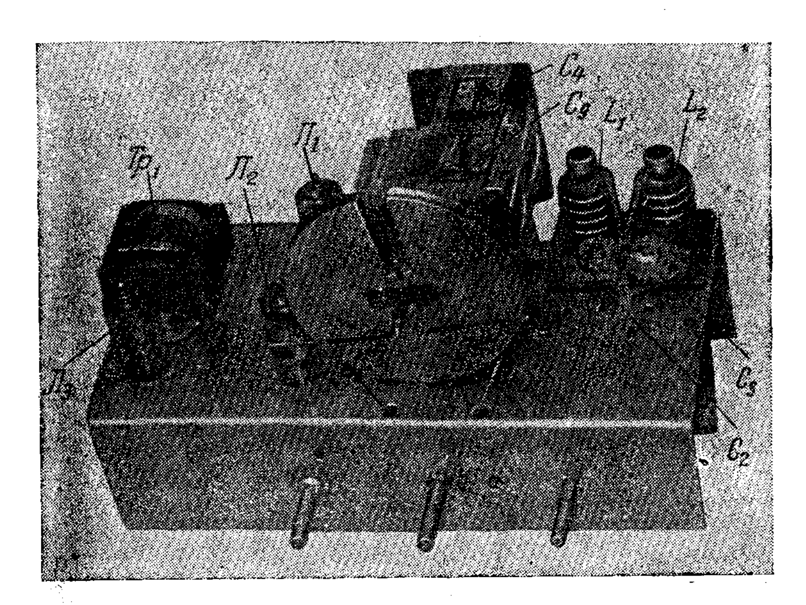

Тр1
Л2
Л1
С4
С9
L1
L2
Л3
С5
С2

Рис. 5

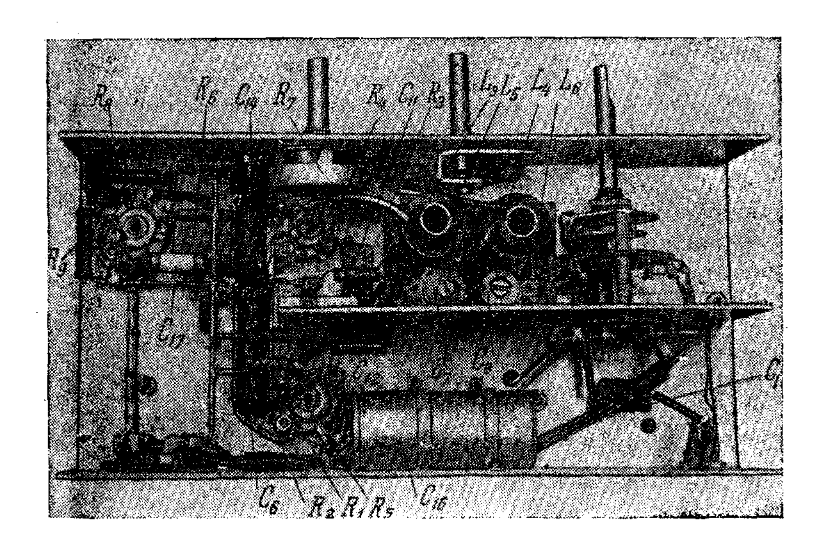

R8
R6
C10
R7
R4
C11
R3
L3
L5
L4
L6
R9
C17
C1
C6
R2
R1
R5
C16

Рис. 6

Вид на шасси приемника со стороны монтажа показан на рис. 6.

Шкала приемника отградуирована в килогерцах и наклеена на картон, который крепится непосредственно к ящику приемника с внутренней стороны окна для шкалы. Ящик приемника изготовлен из десятимиллиметровой фанеры и покрыт нитролаком. Динамик крепится к отражательной доске, также изготовленной из десятимиллиметровой фанеры. Вырез на передней стенке ящика затянут драпировочной тканью.

Питание приемника

Приемник можно питать от сухих гальванических батарей или аккумуляторов. Для питания цепи накала можно использовать два параллельно включенных элемента 3СЛ-30 или элемент 6СМВД, для питания цепей анода и экранных сеток — батарею БАС-80; накальные цепи можно питать также от щелочных аккумуляторов (напряжение одной банки 1,2 *в*), а анодные цепи как от щелочных, так и от кислотных аккумуляторов напряжением 60—90 *в*.

Номинальное значение напряжения накала ламп 1,2 *в*, анодного — 60 *в*. Допустимо повышение напряжения накала до 1,5 *в* и анодного до 90 *в*. При падении анодного напряжения до 45 *в* и накального до 1 *в* приемник сохраняет свою работоспособность, но громкость приема и чувствительность при этом несколько снижаются.

По накальной цепи при напряжении накала 1,2 *в* приемник потребляет ток 240 *ма*, по анодной цепи при напряжении 80 *в* — 6,5 *ма*, а при напряжении 60 *в* — 5 *ма*.

Источники питания подключаются к приемнику при помощи четырехпроводного кабеля, к которому подпаян цоколь от лампы.

Этот цоколь и ламповая панель, установленная на задней стенке шасси, являются колодкой питания. На концы кабеля прикрепляются бирки, указывающие, к какой батарее должен подключаться данный провод.

При применении нестандартных источников питания в накальную цепь желательно включить реостат, с помо-

щью которого следует установить нормальное напряжение накала ламп приемника.

Налаживание приемника

Закончив сборку и монтаж приемника, следует тщательно проверить все соединения по принципиальной схеме. Только после этого можно подключить источники питания и начать налаживание приемника. Сначала следует подключить батарею накала, замерить напряжение накала непосредственно на ножках ламповых панелей и, убедившись в правильности включения, подключить анодную батарею. Налаживание приемника следует начать с проверки режима ламп. Все напряжения на электродах ламп, замеренные тестером типа ТТ-1 относительно гнезда «Земля», указаны на принципиальной схеме. Если напряжения не соответствуют указанным на схеме, следует более точно подобрать величины сопротивлений, влияющие на эти напряжения.

Прежде чем приступить к настройке приемника и налаживанию обратной связи, нужно убедиться в отсутствии самовозбуждения. Для этого следует замкнуть катушку обратной связи и, вращая ручку настройки приемника, проверить во всех точках обоих диапазонов, не возникает ли свист (генерация). Наличие свиста говорит о самовозбуждении приемника. В этом случае надо принять меры к ликвидации самовозбуждения путем введения дополнительных развязывающих цепей и применения более тщательной экранировки.

Если самовозбуждение отсутствует, следует снять перемычку с катушки обратной связи и проверить возникновение генерации на обоих диапазонах. С этой целью, вращая ручку настройки приемника, следует вводить и выводить переменное сопротивление R_7, регулирующее обратную связь. При этом генерация должна плавно возникать и срываться.

Если при регулировке обратной связи генерация не возникает, то это означает, что концы катушек обратной связи включены неправильно и их нужно поменять местами. В случаях, когда генерация все же не возникает, необходимо увеличить число витков катушек обратной связи.

Возникновение и срыв генерации должны происходить примерно при одном и том же положении ручки переменного сопротивления R_7. Подход к порогу генерации при регулировке обратной связи должен быть плавным и иметь характер постепенно нарастающего шума. Эти условия во многом зависят от режима детекторной лампы $Л_2$. Регенеративный каскад лучше работает при заниженных напряжениях на аноде и экранной сетке. Увеличение напряжения мало влияет на усиление, зато условия регулировки обратной связи резко ухудшаются. При налаживании регенеративного каскада следует также подобрать величины емкостей конденсаторов C_{10} и C_{11} в пределах от 50 до 200 *пф* и сопротивления R_4 в пределах от 1,0 до 3,0 *Мом*.

Затем можно приступить к настройке контуров. Эту операцию лучше всего производить с помощью генератора высокой частоты. Если последнего нет, то можно настроить контуры по принимаемым радиостанциям.

Настройку начинают с детекторного каскада. Прежде всего нужно установить границы диапазонов. Для этого подключают антенну через емкость 10—15 *пф* к аноду лампы $Л_1$, настраивают приемник на какую-либо радиостанцию в начале средневолнового диапазона (конденсаторы переменной емкости выведены) и подстроечным конденсатором C_7 добиваются, чтобы данная радиостанция заняла соответствующее место на шкале приемника. Для облегчения настройки можно воспользоваться заводским приемником и по углу поворота конденсаторов переменной емкости настраиваемого приемника и заводского определять, в какую сторону нужно сдвигать настройку контура. Если станция на шкале настраиваемого приемника находится ближе чем следует к началу шкалы, нужно уменьшить емкость подстроечного конденсатора C_7, и, наоборот, если ближе к середине шкалы — увеличить его емкость.

Добившись правильного расположения радиостанции на шкале, перестраивают приемник на конец диапазона (конденсаторы переменной емкости полностью введены) и по приему какой-либо станции на этом участке проверяют ее место на шкале, сравнивая с заводским приемником. Если принятая станция расположена на шкале настраиваемого приемника слишком близко к концу шкалы по сравнению с заводским, то это означает, что ин-

дуктивность катушки L_5 мала и нужно ввести в нее сердечник. Так как изменение индуктивности катушки повлечет за собой изменение настройки в начале диапазона, следует перестроить приемник на радиостанцию, по которой устанавливалось начало диапазона, и с помощью конденсатора C_7 добиться приема радиостанции на прежнем делении шкалы. Затем переходят на конец диапазона и уточняют настройку изменением индуктивности катушки L_5. Эту операцию повторяют до тех пор, пока обе принимаемые радиостанции не займут соответствующие деления на шкале приемника.

Установив границы диапазона, следует переключить антенну на вход приемника и настроить входные контуры в резонанс с контурами детекторного каскада. Для этого, настроив приемник на ту же радиостанцию в начале диапазона, изменяют емкость полупеременного конденсатора C_2 до получения наибольшей громкости приема. Затем переходят на конец диапазона и перемещением сердечника катушки L_1 также добиваются наибольшей громкости приема. Эти операции последовательно повторяют до получения максимальной громкости приема обеих станций.

Аналогично настраивают и контуры длинноволнового диапазона. При настройке контуров регулятор обратной связи нужно установить так, чтобы станция была слышна очень тихо. Настройку контуров желательно производить в вечернее время, когда условия приема радиостанций наиболее благоприятны. Станции, по которым производится настройка контуров, лучше выбирать дальние, так как при использовании сигналов местных станций трудно определить точку резонанса.

Б. Бабаев

СЕТЕВАЯ УКВ ПРИСТАВКА К ВЕЩАТЕЛЬНОМУ РАДИОПРИЕМНИКУ

Радиолюбители, желающие приступить к работе в диапазоне ультракоротких волн, обычно сталкиваются с рядом трудностей, одной из которых является постройка многолампового высокочувствительного приемника. Без такого приемника немыслимо проведение интересных экспериментов по дальнему радиоприему любительских и вещательных УКВ радиостанций.

Подстройка приемника, обладающего высокой чувствительностью, под силу лишь опытному радиолюбителю, имеющему определенный навык в конструировании и настройке супергетеродинных радиоприемников, и связана с большой затратой времени и средств. Однако можно сконструировать УКВ приставку, которая любым вещательным радиоприемником, имеющим коротковолновый диапазон, дает возможность принимать радиостанции в ультракоротковолновом диапазоне.

Ниже приводится описание УКВ приставки, позволяющей принимать любительские радиостанции с амплитудной модуляцией в диапазоне 38—40 *Мгц*.

Чувствительность приставки с вещательным приемником второго класса не хуже 20 *мкв*. Избирательность ее определяется избирательностью вещательного приемника.

Принцип действия приставки

На рис. 1 изображена блок-схема приставки и вещательного супергетеродинного радиоприемника.

Принимаемый сигнал с частотой $f_с$ из антенны поступает на смеситель, где он, смешиваясь с колебаниями гетеродина частотой $f_г$, образует промежуточную частоту приставки $f_{пр1}-f_с-f_г$. Колебания промежуточной частоты $f_{пр1}$ с выхода смесителя поступают на УПЧ (усилитель промежуточной частоты) приставки и после уси-

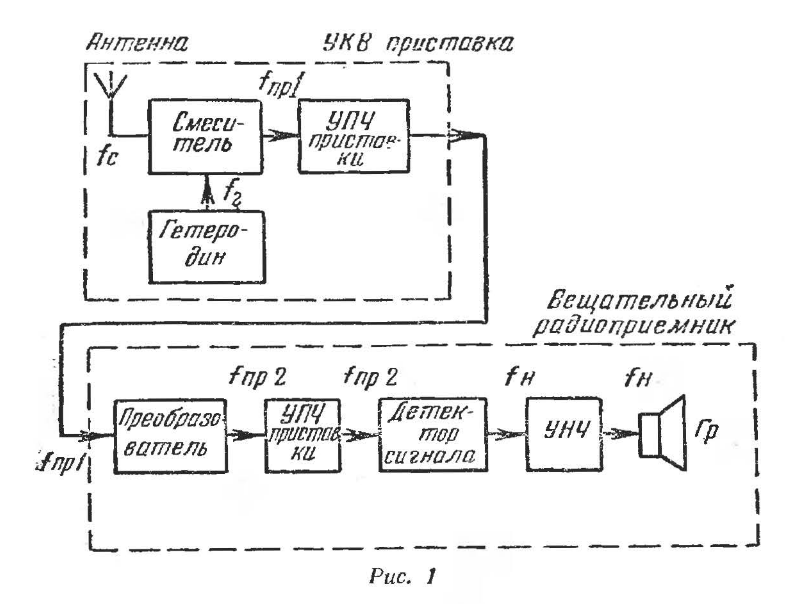


Рис. 1

ления подаются на вход приемника, который должен быть настроен на промежуточную частоту приставки $f_{пр1}$.

В преобразователе вещательного радиоприемника колебания промежуточной частоты приставки $f_{пр1}$ вновь преобразуются в колебания промежуточной частоты приемника $f_{пр2}$ аналогично тому, как принятый сигнал f_c преобразовывался в смесителе приставки в частоту $f_{пр1}$.

С выхода преобразователя колебания промежуточной частоты приемника $f_{пр2}$ поступают на УПЧ приемника и далее — на детектор, на выходе которого в результате детектирования действуют колебания низкой частоты $f_н$. Эти колебания в свою очередь усиливаются в усилителе низкой частоты приемника и воспроизводятся громкоговорителем.

Таким образом, принятый сигнал f_c дважды подвергался преобразованию: первое преобразование имело место в смесителе приставки, когда сигнал частоты f_c преобразовался в колебания промежуточной частоты $f_{пр1}$, и второе преобразование произошло в преобразователе вещательного приемника, когда колебания промежуточной частоты приставки $f_{пр1}$ преобразовались в колебания промежуточной частоты приемника $f_{пр2}$.

Такие супергетеродинные радиоприемники, в которых принимаемый сигнал дважды преобразуется по частоте, называются супергетеродинами с двойным преобразованием частоты.

Схема приставки

Как видно из принципиальной схемы, изображенной на рис. 2, приставка содержит всего три лампы. Лампа $Л_1$ типа 6Ж4 вместе с контурами L_1C_1 и $L_3C_2C_4$ образует смеситель, работающий в режиме односеточного преобразования; лампа $Л_2$ (6С2С) с контуром $L_2C_9C_{10}$ выполняет функции гетеродина и лампа $Л_3$ типа 6Ж4 вместе с контуром L_4 C_{15} C_{18} и катушкой связи L_5 является усилителем промежуточной частоты приставки.

Принимаемый сигнал поступает на ненастраивающийся контур L_1C_2, включенный в цепь сетки лампы $Л_1$. Полоса пропускания этого контура благодаря выбранным параметрам катушки L_1 получается достаточно широкой, порядка 2,5—3,0 *Мгц*.

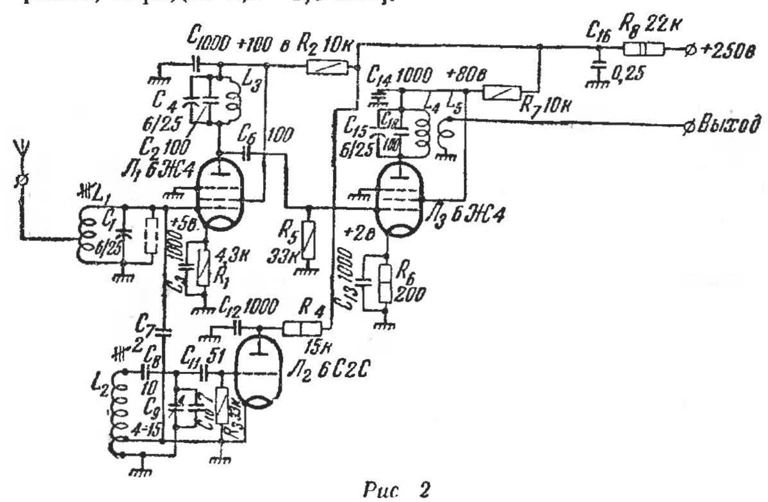


Рис 2

Гетеродин, работающий на лампе $Л_2$, генерирует колебания высокой частоты, которые поступают на сетку лампы $Л_1$ через конденсатор C_7. В результате преобразования в анодной цепи лампы $Л_1$ на контуре L_3 C_2 C_4 выделяется промежуточная частота.

Гетеродин выполнен по схеме «индуктивной трехточки» с заземленным по высокой частоте анодом. Частота колебаний гетеродина определяется контуром L_2 C_8 C_9 C_{10}. Конденсаторы C_8 и C_{10} введены в схему для «растяжки» диапазона на всю шкалу приставки. Настройка на ту или иную станцию производится конденсатором C_9.

Колебания промежуточной частоты через конденсатор C_6 поступают на управляющую сетку лампы $Л_3$ усилителя промежуточной частоты и далее с катушки связи L_5 подаются на гнездо антенны вещательного приемника. Остальные элементы схемы являются обычными для приемно-усилительных устройств и не требуют особых пояснений.

Детали приставки

В описываемой приставке большинство деталей фабричного изготовления. К самодельным деталям относятся лишь катушки L_1, L_2, L_3, L_4 и L_5.

Катушки L_1 и L_2 наматываются голым посеребренным проводом диаметром 1,0 *мм* на каркасах от телевизора КВН-49. Катушка L_1 содержит 12 витков с шагом 1,2 *мм*. Отвод на антенну делается от четвертого витка, считая от заземленного конца катушки.

Катушка L_2 наматывается на таком же каркасе и содержит 8 витков голого посеребренного провода диаметром 1,0 *мм*. Отвод на катод делается от второго витка, считая от заземленного конца.

В случае отсутствия у радиолюбителя фабричных каркасов их можно изготовить самостоятельно из органического стекла по рис. 3,*а*. Концы катушек закрепляются на шпильках, изготовленных из медной луженой проволоки диаметром 1,5 + 2,0 *мм*. Шпильки предварительно нагреваются, а затем вдавливаются в каркас на глубину 2 *мм*. В качестве сердечников используются латунные болтики диаметром 6,0 *мм*. Отводы от катушек делаются непосредственно от указанного выше витка с помощью пайки.

Катушки контуров промежуточной частоты L_3 и L_4 содержат по 10 витков провода ПЭЛ-1 0,8 *мм* и наматываются на каркасах диаметром 20 *мм*, изготовленных из эбонита. Размеры каркаса указаны на рис. 3,*б*.

Катушка связи L_5 наматывается поверх катушки L_4 и содержит 4 витка провода ПЭЛ-1 0,42 *мм*; перед на-

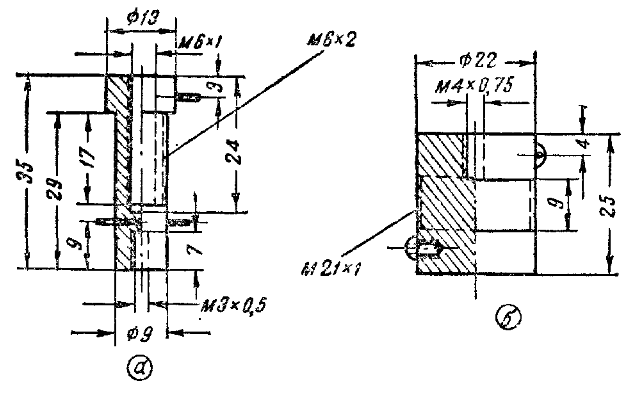


Рис. 3

моткой катушки L_5 на катушку L_4 наматывается 1—2 слоя лакоткани.

Подстройка входного контура и контуров ПЧ осуществляется подстроечными конденсаторами типа КПК-1.

В приставке используется переменный конденсатор C_9 с воздушным диэлектриком от телевизоров «Т-1 Ленинград» или «Т-1 Москвич». В качестве этого конденсатора можно использовать и подстроечный конденсатор типа КПК-1 емкостью 4—15 *пф*, предварительно насадив на его роторную часть ось.

Конструкция и монтаж приставки

Приставка монтируется на угловой панели, изготовленной из листового алюминия толщиной 1,5—2 *мм* или листовой стали толщиной 1—1,5 *мм*. Основные размеры панели даны на рис. 4.

На переднюю панель крепятся конденсатор переменной емкости C_9 и тумблер включения питания ВК. На горизонтальной панели сверху располагаются лампы, контур гетеродина L_2 и конденсатор C_{17}. Все остальные детали монтируются под горизонтальной панелью. Детали надо располагать так, чтобы соединительные провода между ними были возможно короткими, монтаж должен быть достаточно жестким. Необходимо особенно тщательно монтировать гетеродин, так как от качества его монтажа зависит работоспособность всей приставки.

Питание приставки осуществляется от вещательного приемника, с которым она работает.

Подачу питающих напряжений от приемника к приставке можно осуществить любым способом, удобным для радиолюбителя. Один из вариантов включения приставки к вещательному приемнику состоит в следующем.

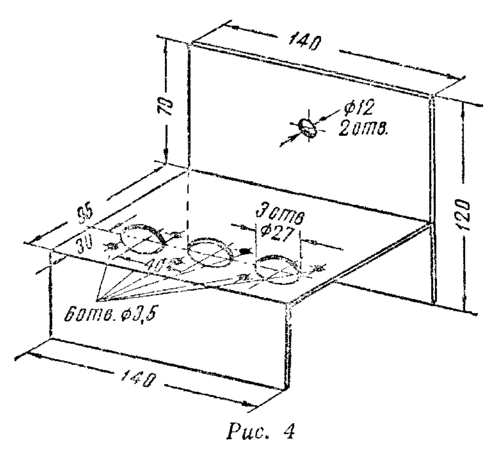


Рис. 4

Из приставки выводятся три многожильных изолированных провода марки МГШВ, по одному из которых подается плюс анодного напряжения, по второму — напряжение накала 6,3 *в*, а по третьему, соединенному с шасси приставки, — минус анодного напряжения и напряжение накала 6,3 *в*. Эти три провода свиваются в жгут длиной около 1 *м*. Электрическое соединение приставки с приемником в этом варианте осуществляется посредством специальной переходной колодки, представляющей собой ламповый цоколь с закрепленной на нем ламповой панелькой.

Соответствующие штырьки цоколя и гнезда панельки соединяются между собой, а жгут, выходящий из приставки, продевается в специально сделанное в цоколе отверстие и распаивается на контактах ламповой панельки, как это схематически изображено на рис. 5 применительно к лампам 6П6С, 6П3С и 6Ф6С. При этом провод, соединенный с шасси приставки, должен быть соединен с заземленным гнездом накала ламповой панельки выходной лампы.

Крепление панельки к цоколю осуществляется клеем БФ-2 или лучше БФ-4. Можно использовать готовую переходную колодку от магнитофонной приставки «Волна».

УКВ приставка может работать с обычной наружной

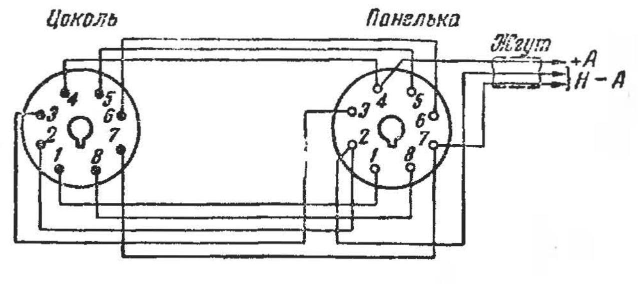


Рис. 5

антенной, используемой при приеме вещательных радиостанций. Такую антенну надо присоединять к приставке через емкость 20—30 *пф*.

Значительно лучшие результаты при работе с приставкой можно получить, применив специальную УКВ антенну, выполненную в виде горизонтального диполя. Каждый вибратор диполя должен иметь длину 1880 *мм*. В качестве фидера желательно использовать коаксиальный кабель типа РК-1 или РК-3. Диполь обладает некоторой направленностью, поэтому его надо ориентировать на предполагаемого корреспондента так, чтобы продольная ось диполя была перпендикулярна к направлению на корреспондента.

Для соединения выходного гнезда приставки с гнездом «Антенна» приемника желательно использовать коаксиальный кабель, например типа РК-1. Металлическая оплетка кабеля при этом должна быть надежно соединена с шасси приставки и гнездом «Земля» вещательного приемника.

Настройка приставки

Убедившись в правильности монтажа, на приставку подают питающие напряжения и проверяют режим ламп тестером ТТ-1. При этом напряжения на электродах ламп, измеренные по отношению к шасси, должны быть близки к значениям, указанным в табл. 1. Отклонение режима допускается лишь на $\pm 10\%$.

Затем приступают к налаживанию гетеродина. Чтобы убедиться в том, что гетеродин генерирует, надо

Таблица 1

Лампа	Электроды		
	анод	экранная сетка	катод
$Л_1$	+100	+100	+6,0
$Л_2$	+ 80	—	—
$Л_3$	+ 80	+ 80	+1,0

включить между анодом лампы $Л_2$ и шасси тестер ТТ-1 и запомнить его показания. При закорачивании катушки L_2 анодное напряжение лампы $Л_2$ в случае исправно работающего гетеродина должно уменьшаться.

Убедившись, что гетеродин работает на всем диапазоне, приступают к настройке контуров промежуточной частоты. Для этого от генератора стандартных сигналов ГСС-6 подают на вход приставки напряжение с частотой 10,0 *Мгц*, а на выход ее включают ламповый вольтметр ВКС-7-б. Подстройкой конденсаторов C_4 и C_{15} добиваются максимального отклонения стрелки ВКС-7-б.

Затем на вход приставки включают стандарт-генератор СГ-1, настроенный на частоту 39 *Мгц*. С помощью конденсатора C_9 приставку настраивают на эту же частоту, при этом стрелка прибора ВКС-7-б должна резко отклониться. Подстройкой сердечника катушки L_2 добиваются такого положения, чтобы настройка приставки на частоту 39 *Мгц* получилась бы в середине ее шкалы.

После проверяют полосу пропускания входного контура приставки L_1 C_2. Для этого на вход приставки подают поочередно частоты 38 и 40 *Мгц*. Настраивая приставку на указанные частоты, измеряют выходное напряжение, которое должно составлять не менее чем 0,7 от напряжения на частоте 39 *Мгц*. В противном случае надо зашунтировать катушку L_1 сопротивлением в 1,2—2,7 *ком*. Одновременно определяют перекрытие приставки по диапазону, которое должно иметь некоторый запас (в 0,1—0,3 *Мгц*).

УКВ приставку можно настроить и без приборов, имея лишь один тестер типа ТТ-1. Для этого, проверив режим ламп и убедившись в том, что гетеродин генерирует по способу, описанному выше, соединяют выход приставки с гнездом «Антенна» приемника и настраива-

ют его на частоту 10,0 *Мгц*. Затем настраиваются приставкой на какую-нибудь любительскую станцию, по которой и настраивают контуры L_3 C_4 и L_4 C_{15} на максимальную громкость.

Перекрытие по диапазону и полосу пропускания входного контура без стандарт-генератора СГ-1 определить невозможно.

Выпрямитель для питания приставки

УКВ приставка рассчитана на работу совместно с радиовещательными приемниками второго класса. В случае, когда имеется приемник третьего класса с коротковолновым диапазоном, например «Рекорд-53», приставка может быть использована и с таким приемником при условии, если для ее питания будет изготовлен отдельный выпрямитель.

Схема и данные деталей такого выпрямителя приведены на рис. 6. Трансформатор $Тр_1$ имеет следующие дан-

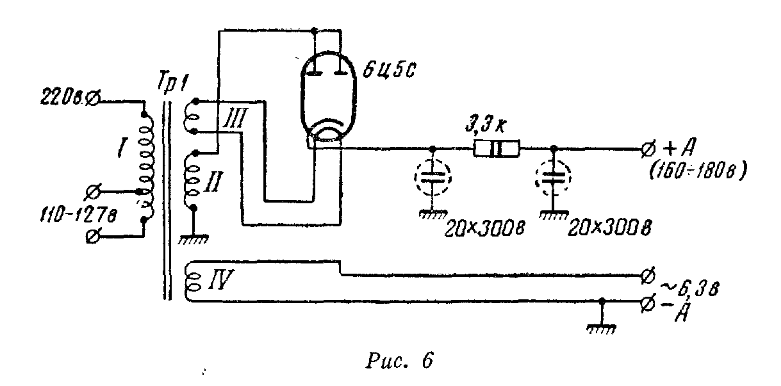


Рис. 6

ные: железо Ш-20, толщина пакета 30 *мм*; сетевая обмотка (I) — 1000 витков ПЭЛ-1 0,25 и 850 витков ПЭЛ-1 0,2; повышающая обмотка (II) — 2000 витков ПЭЛ-1 0,15; обмотка (III) накала кенотрона — 54 витка ПЭЛ-1 0,62; обмотка (IV) накала ламп приставки — 54 витка ПЭЛ-1 1,2.

Д. Гершгал, В. Дароган-Сущов

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ МАЛОМОЩНЫХ РАДИОУСТРОЙСТВ

Источниками питания переносных радиоустройств служат гальванические элементы и аккумуляторы.

Ниже приводятся основные характеристики современных источников тока и общие сведения по их эксплуатации.

При выборе источников питания нужно учитывать мощность, которую необходимо получить от них, длительность эксплуатации, габариты и вес всего питающего устройства. Требуемая величина тока и напряжения источников питания определяется типом и количеством радиоламп, используемых в схеме радиоустройств, и режимом их работы. Эти требования могут быть обеспечены различными комбинациями соединений элементов и батарей. Для повышения ЭДС как аккумуляторные, так и гальванические элементы соединяются последовательно.

Для того чтобы обеспечить нужные величины разрядного тока или повысить срок работы, элементы соединяются параллельно. Имеют место и комбинированные (последовательно-параллельные) соединения.

Наиболее распространенные комбинации элементов выпускаются нашей промышленностью в виде типовых батарей. В случаях, когда фабричные батареи не могут обеспечить нужного напряжения или тока, производится комбинация их соединений.

Наиболее часто от аккумуляторов питают накальные цепи радиоустройств, а для питания анодно-сеточных цепей применяют гальванические батареи. Такое распределение вызвано тем, что аккумуляторы позволяют получить относительно большой ток при малом напряжении, а гальванические батареи — относительно большое напряжение при малом токе.

В маломощных устройствах для накала ламп применяются гальванические элементы.

В некоторых системах радиоустройств первичным источником электроэнергии являются низковольтные батареи, питающие цепи накала ламп и отдающие часть энергии для питания анодов и сеток через так называемый преобразователь.

повышенное постоянное напряжение нашли широкое при-

Преобразователи низкого постоянного напряжения в

В настоящее время промышленностью освоено изго-
менение в аппаратуре средней и малой мощности.
мер серебряно-цинковых) для питания анодов и сеток
товление новых малогабаритных аккумуляторов (напри-
радиоламп.

По мере перехода от электронных ламп к полупроводникам потребность в накальных и мощных анодных батареях сокращается, поэтому в промышленности появляются новые типы анодно-сеточных батарей малой мощности.

Аккумуляторы

Для питания вибропреобразователей и цепей накала ламп радиоустройств используются щелочные и кислотные аккумуляторы.

Работа щелочных и кислотных аккумуляторов имеет свои особенности, знать которые необходимо для правильной эксплуатации радиоустройств и вибропреобразователей.

ЩЕЛОЧНЫЕ АККУМУЛЯТОРЫ

Щелочные аккумуляторы выпускаются трех типов: кадмиево-никелевые (КН), железо-никелевые (ЖН) и серебряно-цинковые (СЦ). Буквы КН, ЖН, СЦ, входящие в состав названия типа аккумуляторов, определяют их устройство.

Входящие в состав наименования типа аккумуляторов буквы Н и А определяют назначение данного типа (накальные или анодные). Буква Ф обозначает фонарный тип. Цифры, находящиеся перед буквенным шифром, показывают количество элементов в батарее, а цифры, стоящие в конце шифра, показывают номинальную емкость.

Напряжение свежезаряженных щелочных аккумуляторов — около 1,3+1,4 *в*. При разряде аккумулятора напряжение снижается до 1,1 *в*. Щелочные аккумуляторы можно разряжать и до более низкого напряжения (1,0+0,8 *в*). Сосуды щелочных аккумуляторов изготавливаются из железа. В сосуды вставляются электроды, заливаемые щелочным электролитом, плотностью 1,17 летом и 1,19 зимой.

Щелочные аккумуляторы находят применение в основном в переносных установках, так как обладают меньшим весом и более удобны в эксплуатации.

Наиболее распространенные типы щелочных кадмиево-никелевых аккумуляторов приведены в табл. 1, железоникелевых — в табл. 2 и серебряно-цинковых—в табл. 3.

Таблица 1

Тип	Напряжение (*в*)	Емкость (*а-ч*)	Разрядный ток (*а*)	Длина (*мм*)	Ширина (*мм*)	Высота (*мм*)	Вес (*кг*)	Зарядный ток (*а*)
АКН-2,25	1,2	2,25	0,28	20	65	132	0,33	0,56
НКН-10	1,2	10	1,25	31	100	123	0,74	2,5
НКН-22	1,2	22	2,75	32	105	213	1,67	5,5
НКН-45	1,2	45	5,65	—	—	—	2,75	11,25
НКН-60	1,2	60	6,0	—	—	—	—	15
НКН-100	1,2	100	12,5	—	—	—	—	25
2ФКН-8-I	2,4	8	0,5	65	8	120	1,45	2
2ФКН-8-II	2,4	8	0,5	41	32	160	1,45	2
2НКН-22	2,4	22	3,5	68	105	210	3	5,5
4НКН-10	4,4	10	1,25	—	—	—	2,96	2,5
5НКН-10-1	5,0	10	1,25	—	—	—	3,9	2,5

Таблица 2

Тип	Напряжение (*в*)	Емкость (*а-ч*)	Разрядный ток (*а*)	Вес (*кг*)	Зарядный ток (*а*)
2ШЖН-8	2,2	8	0,5	1,3	2
2ФЖН-8-I	2,2	8	0,5	1,2	
2ФЖН-8-II	2,2	8	0,5	1,2	
2ШЖН-15-I	2,2	15	1,5	2,05	3,8
2ШЖН-15-II	2,2	15	1,5	2,05	3,8
ЖН-22	1,1	22	2,75	1,73	5,5
ЖН-45	1,1	45	5,65	2,85	11,5
ЖН-60	1,1	60	7,5	4,78	15
СЖН-200	1,1	200	20	16	50

Таблица 3

Тип	Напряжение (*в*)	Емкость (*а-ч*)	Нормальный разрядный ток (*а*)	Разрядный ток при пятиминутном разряде (*а*)	Размеры (*мм*)	Вес (*г*)
СЦ-05	1,5	0,5	0,5	7	12× 24× 37	19,5
СЦ-5	1,5	5	5	70	32× 45× 63	165
СЦ-12	1,5	12	10	120	21× 41×100	190
СЦ-25	1,5	25	25	300	47× 47×106	470
СЦ-45	1,5	45	50	600	47× 51×140	790
СЦ-95	1,5	95	100	1200	71× 55×212	1820
СЦ-100	1,5	100	100	1200	50×105×140	1950
5СЦ-5	7,5	5	5	70	50× 94×112	1350

КИСЛОТНЫЕ (СВИНЦОВЫЕ) АККУМУЛЯТОРЫ

Кислотные аккумуляторы находят большое применение в стационарных установках. Они значительно тяжелее щелочных аккумуляторов, но обладают большей емкостью на единицу веса и более долговечны.

Сосуды кислотных аккумуляторов делаются из стекла, эбонита или пластмассы. Внутри сосудов подвешиваются пластины, заливаемые раствором в дистиллированной воде серной кислоты. Плотность электролита составляет летом 1,24 и 1,30 зимой. При заряде аккумулятора плотность электролита повышается, при разряде — уменьшается.

Напряжение свежезаряженного кислотного аккумулятора составляет 2,1—2,2 *в*. При разряде кислотного аккумулятора напряжение спадает до 1,8 *в*. Ниже этого напряжения кислотный аккумулятор разряжать нельзя.

Типы и данные некоторых малогабаритных кислотных аккумуляторов приведены в табл. 4.

Таблица 4

Тип	Напряжение (*в*)	Емкость (*а-ч*)	Разрядный ток (*а*)	Зарядный ток (*а*)	Длина (*мм*)	Ширина (*мм*)	Высота (*мм*)	Вес (*кг*)	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2НС-50	4	50	5	5	—	—	—	13,5	
2НС-90	4	90	9	9	—	—	—	19	
3НС-90	6	90	9	9	—	—	—	28	
3НП-160	6	160	16	16	—	—	—	68	
РНП-60	2	60	6	6	169	111	231	7	
2РНП-40	4	40	4	4	168	153	232	9,4	
2РНП-60	4	60	6	6	217	166	233	13,4	
2РНП-80	4	80	8	8	247	165	230	17,8	
3НС-110	6	110	11	10	342	196	335	43	
РН-60	2	60	6	6	—	—	—	—	
2РН-20	4	20	2	2	—	—	—	—	
2РН-40	4	40	4	4	—	—	—	—	
2РН-60	4	60	6	6	—	—	—	—	
2РН-80	4	80	8	8	—	—	—	—	
40-РАЭ-3	80	3	0,3	0,2	452	190	135	13,0	
10-РАДАН-5	20	5	0,5	0,4	220	121	146	5,5	
10-РАДАН-10	20	10	1	0,8	223	186	161	10,2	
10-РАДАН-30	20	25	2,5	2,5	369	163	202	24,0	
10-АС-12	20	12	1,2	1	260	200	200	14,5	
10-АС-20	20	20	2	1,8	338	200	200	20,0	
45РА-1,5	90	1,5	0,15	0,15					
20 РА-3	40	3	0,3	0,3					
40 РА-3	80	3	0,3	0,3					
С-1 и СК-1	2	36	9	9	215	80	270	8,6	
СК-2 и С-2	2	72	18	18	215	130	270	14,1	
3МТ-7	5,1	6	0,6	0,6	109	97	163	2,85	„Москвич“
3МТ-14	5,1	10	1,0	1,0	120	96	178	3,86	
3-СТ-60	6	60	6	6	178	179	237		
3-СТ-70	6	70	7	7	194	257	230		ГАЗ-51
3-СТ-84	6	84	8	8	188	272	230		ЗИС-150
3-СТ-98	—	98	9,8	9,8	188	308	245		ЗИС-5
6-СТ-54	12	54	5,4	5,4	182	283	237		„Победа“
6-СТ-68	12	68	6,8	6,8	183	358	236		
АБН-36	2	36	3	3	207	128	322	11,2	
ЭП-80	2	80	—	—	87	148	330	10,3	
12А-5	2	5	0,5	0,5	220	186	127	8	
12А-10	2	10	1	1	223	189	186	14,5	
СИ-0,2	1,2	2	0,5	0,25	20	45	120	0,23	
СИ-0,4	1,2	4	1	0,5	29	80	105	0,45	
СИ-0,8	1,2	8	2	1	29	80	150	0,72	
СИ-1	1,2	10	2,5	1,25	29	80	150	0.75	
СИ-1,5	1,2	15	3,7	1,88	41	80	150	0,9	
СИ-2	1,2	22	5,5	2,75	29	105	200	1,35	
СИ-3	1,2	34	8	4,25	41	105	200	1,8	

Тип	Напряжение (*в*)	Емкость (*а-ч*)	Разрядный ток (*а*)	Зарядный ток (*а*)	Длина (*мм*)	Ширина (*мм*)	Высота (*мм*)	Вес (*кг*)	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
СИ-4	1,2	45	11	5,65	52	105	200	2,30	
СИ-6	1,2	60	16	7,5	41	128	330	3,9	
СИ-8	1,2	80	22	10	52	128	530	4,75	
СИ-10	1,2	100	25	12,5	64	128	330	5,55	
17СИ-1,5	21,25	15	3,7	1,88	543	233	202	23,6	
4СИ-2	5	22	5,5	2,75	201	137	241	6,1	
5СИ-2	6,25	22	5,5	2,75	245	137	241	7,5	
17СИ-2	21,25	22	5,5	2,75	435	283	252	29,8	
5СИ-3	6,25	34	8	4,25	319	147	252	12,6	
10СИ-3	12,5	34	8	4,25	599	147	252	19,7	
5СИ-4	6,25	45	11	5,65	374	147	252	15,1	
6СИ-4М	7,5	45	11	5,65	441	147	252	17,9	
7СИ-4	8,75	45	11	5,65	508	147	252	20,8	
10СИ-4	12,5	45	11	5,65	709	147	252	29,0	
4СИ-6М	5	60	16	7,5	263	170	386	18,6	
5СИ-6	6,25	60	16	7,5	319	170	386	47,6	

ЭКСПЛУАТАЦИЯ АККУМУЛЯТОРОВ

Аккумуляторы требуют тщательного ухода и соблюдения известных правил эксплуатации. Различные типы аккумуляторов необходимо эксплуатировать в соответствии с заводской инструкцией по эксплуатации, поэтому ниже приводятся только общие основные требования к эксплуатации аккумуляторов, независимо от их типа.

Аккумуляторы должны содержаться сухими и чистыми. Все межэлементные соединения и контакты аккумуляторов должны быть смазаны техническим вазелином для защиты от окисления и образования нароста солей. Очистка аккумуляторов от ползучих солей и ржавчины должна производиться чистой тряпкой, смоченной в керосине. Отверстия под пробками необходимо периодически прочищать.

Для предупреждения соприкасания железных корпусов щелочных аккумуляторов рекомендуется прокладывать между ними щелочестойкие прокладки, например резину, эбонит и др.

Заливка аккумуляторов электролитом должна производиться через стеклянные воронки. Уровень электролита сверх пластин должен быть порядка 5—10 *мм*. Определяется он стеклянной трубочкой, которую опускают в аккумулятор до пластин, затем, зажав ее верхнее отверстие, вынимают. Уровень электролита в трубочке от нижнего конца соответствует уровню электролита в аккумуляторе. Для удаления излишнего электролита необходимо пользоваться резиновой грушей. Рекомендуется для лучшей сохранности щелочного электролита вливать в каждый аккумулятор несколько капель вазелинового масла.

Нельзя эксплуатировать вместе щелочные и кислотные аккумуляторы, так как ничтожно малое количество кислоты или даже паров ее, попав в щелочные аккумуляторы, разрушает их и, наоборот, кислотные аккумуляторы портятся от попадания в них незначительного количества щелочей.

При изготовлении электролита из кислот и щелочей следует соблюдать меры предосторожности от попадания брызг на кожу и одежду. В случае попадания кислоты нужно смывать ее чистой водой или слабым раствором соды или щелочи, в случае попадания щелочи ее смывают раствором борной кислоты и водой.

Заряд аккумуляторов должен производиться со снятыми пробками. После заряда нужно насухо вытереть аккумуляторы и плотно завернуть пробки. Плотность электролита должна периодически проверяться ареометром и поддерживаться на необходимом уровне. Режим заряда аккумулятора указывается в прилагаемом к нему паспорте, и соблюдение этого режима обязательно. Для заряда должен использоваться источник постоянного тока. При включении на заряд положительный полюс батареи подключается к положительному полюсу источника зарядного тока, отрицательный—к отрицательному. Однотипные аккумуляторы для заряда должны соединяться последовательно.

Гальванические элементы и батареи

Для питания маломощных радиоустройств могут быть применены гальванические элементы и батареи.

Гальванические элементы устроены следующим образом.

В растворе хлористого аммония (нашатыря) помещены два электрода: положительный — угольный стержень и отрицательный — цинковый корпус.

Между углем и цинком образуется ЭДС, равная примерно 1,5 *в*.

Гальванические элементы обычно упаковываются в картонный корпус, из которого выводятся проводники от положительного и отрицательного электродов.

Сухие и водоналивные элементы имеют примерно одинаковые устройства, однако последние отличаются лучшей сохранностью.

Водоналивные элементы «заряжаются» заливкой водой перед употреблением.

Цифры и буквы, входящие в состав шифра (названия) элемента или батареи, означают: цифра в начале— условные размеры элемента, цифра в середине (иногда в конце) — примерное напряжение, цифра в конце — емкость в ампер-часах; буквы — Б — батарея, С—сухая, Г— галетная, В — водоналивная, А—анодная, Н—накальная, МВД — марганцево-воздушная деполяризация, Л — летняя (—20°+60°), Х — хладостойкая (—40+40), У — универсальная (—50°+60°), СА — слуховой аппарат, Ф — фонарная, МЦ — марганцево-цинковая и т. п.

Типы и данные гальванических элементов и батарей для питания накальных цепей приведены в табл. 5, типы и данные гальванических батарей для питания анодно-сеточных цепей — в табл. 6.

Промышленностью выпускаются батареи для питания

Таблица 5

Тип	ЭДС (*в*)	Напряжение (*в*)	Емкость (*а-ч*)	Внешнее сопротивление (*ом*)	Длина (*мм*)	Ширина (*мм*)	Высота (*мм*)	Вес (*кг*)
6С-МВД	1,4	1,28	127,5	5	78	78	178	1,7
3С-МВД-60	—	1,33	60	10	57	57	132	0,7
3С-МВД-45	1,4	1,35	45	10	55	55	130	0,6
1В-Л-3	—	1,4	3,1	10	32	32	83	0,14
3С-Л-30	1,45	1,4	23	—	55	55	130	0,7
2С-Л-9	1,45	1,4	6	—	40	40	100	0,3
1С-Л-3,1	1,5	1,4	3,1	10	34	34	85	0,145
4В-Л-31	1,42	1,42	31	5	80	40	177	1

Продолжение

Тип	ЭДС (*в*)	Напряжение (*в*)	Емкость (*а-ч*)	Внешнее сопротивление (*ом*)	Длина (*мм*)	Ширина (*мм*)	Высота (*мм*)	Вес (*кг*)
БНС-1,5	1,5	1,4	1,5	3	180	45	102	1,15
2В-Л-8,5	—	1,42	8,5	10	40	40	100	0,28
ВДЖ-50	0,75	0,5	50	2,25	—	—	—	—
ВДЖ-400	0,75	0,5	400	1,25	—	—	—	4,5
2С-Л-9,0	1,5	1,42	9	10	42	42	102	0,3
3В-Л-27	—	1,44	30	10	55	55	130	0,7
4С-Л-37	1,5	1,42	37	5	80	40	177	1,1
3С-КР-Л-28	1,5	1,44	28	10	57	57	132	0,7
5С-Л-45	—	1,42	45	5	70	70	170	1,5
ФБС-Х-0,25	1,5	1,3	0,25	—	37,5	—	21,1	0,022
ФБС-0,25 (ФБ-1)	1,5	1,3	0,25	—	37,5	—	21,1	—
1,54-ПМЦ-У-48И (КБ-У-1,5)	—	—	—	10	62	—	22	—
1,54-ПМЦ-Х-48 (КБ-Х-1,5)	—	—	—	10	62	—	22	—
ЭСТ	1,5	1	—	200	37	—	22	—
БНС-100	1,6	1,5	100	10	150	120	120	2,5
НС-СА	1,6	1,5	2,4	10	102	—	36	0,38
1КС-Х-3	—	1,6	3	10	62	—	33	0,105
1КС-У-3	—	1,6	3	10	62	—	33	0,105
3С-Х-30	—	1,6	—	—	55	55	150	—
3С-У-30	—	1,6	—	—	55	55	150	0,7
БЛНСС-18	1,58	—	—	117	16	52	140	1,2
1,5СТМЦ-6	1,5	—	—	200	16	—	50	0,025
БНС-1,5	1,65	1,6	5,2	46	165	65	22	0,38
КБ-1	1,65	1,6	1,05	117	21	—	60	—
1,58СНМЦ-2,5	1,63	1,58	2,5	10	36	—	101	0,16
ЭКБ-1,5	1,65	1,6	1,05	117	21	—	60	0,04
КБ-СА	1,6	1,5	0,6	25	20	—	58	—
1,6-ФМЦ-У-3	1,66	1,6	—	10	34	—	64	1,65
БИС-1,5-3	1,7	1,6	5,2	33	166	66	22,5	0,38
ВАНСС-18	3,1	—	—	12	116	52	140	1,2
3-РЗН-МЦ-2М (РНЗ-3)	—	3	—	30	39	39	36	0,05
БОН-3	3,3	2,9	—	40	48	26	70	0,11
КБС-Л-0,50	4,6	3,7	0,5	—	65	62	21	—
БГ-4,5	4,7	4,2	1	10	100	35	78	0,38
2С-4,5	4,5	4,26	8	30	100	44	120	0,88
КБС-1-0,35	4,5	3,5	0,35	10	63	22	67	0,16
БНС-5	—	5,5	10	55	164	88	180	—
КБС-Х-0,70	5	4,1	0,7	—	—	—	—	—
ГБ-6	6,5	—	—	100	42	36	28	0,06
СБЦ	6,3	4,5	—	10	47	47	70	—
КБС-Х-0,55	4,8	3,7	0,55	10	63	22	67	0,16

3 Заказ 1215.

Таблица 6

Тип	ЭДС (в)	Напряжение (в)	Емкость (а-ч)	Сопротивление внешней цепи (ком)	Длина или диаметр (мм)	Ширина (мм)	Высота (мм)	Вес (кг)
13АМЦГ-0,5 (БАС-Г-13)	13,2	13	0,5	6	70	52	42	0,25
ГБ-18-1	—	18	—	—	37	24	78	0,14
ГБ-15	—	19	—	14	69	29	19	0,05
21-РЗА-МЦ-2ц (РЗА-21)	—	21	—	9	61	39	34	0,95
ГБ-20	22,5	21,5	0,05	14	70	26	15	—
БАС-Г-22-Л-0,8	22,5	—	0,8	2,34	135	48	60	0,4
ГБ-22,5	25	22,5	0,15	9	77	35	23	—
ГБ4-СА-30	31	30	0,02	50	46,5	34,5	20	—
ГБ-СА-45	48	46	0,3	14	40	65	110	0,25
ГБ-45	48	46	0,2	14	48	39	95	0,35
49-СА-МЦГ-0,25	50	49	0,25	25	80	25	100	0,25
БАС-60-Л-0,4	—	60	0,42	4,68	172	110	48	1,3
БАС-Г-60-Л-0,4	—	60	0,42	4,68	172	110	48	1,2
ГБ-60	67	66	0,1	2,1	70	40	80	0,35
БАС-60-Х-0,5	—	68	0,5	4,68	172	110	48	1,3
БАС-60-У-0,5	—	68	0,5	4,68	172	110	48	1,3
БАС-60-Х-0,7	73	71	0,7	3,55	158	148	73	—
БАС-Г-60-Л-1,3	73	71	1,3	4,68	172	110	48	1,5
БАС-Г-60-Х-1,3	73	71	1,3	4,68	172	110	48	1,5
75 АМЦГ-22	78	75	—	8	95	70	40	0,36
ГБ-75-0,05	76	74	0,05	48	94	35	30	0,16
ГБ-70	80	76	0,1	—	52	42	42	0,38
ГБ-70 № 2	82	80	0,15	30	77	53	80	0,4
87-ПМЦГ-0,15 (ГБ 80)	90	78	0,15	28	74	150	150	0,4
БАС-80Л-0,9	—	92	0,85	7	215	135	70	3
ГБ-95	98	92	0,36	—	181	66	39	0,65
БАС-Г-80Л-0,8	—	95	0,8	7	172	116	152	1,7
БАС-80-Х-1	—	102	1,05	7	215	135	70	3
БАС-80-У-1	—	102	1,05	7	215	135	70	3
БАС-Г-80-Л-2,1	—	102	2,1	7	215	135	70	3,3
105-ПМЦГ-0,05 (ГБ-100 № 3)	107	105	0,05	70	77	28	22	0,18
БАС Г-90-Л-1,3	—	106	1,3	7	185	145	59	2,2
ГБ-100	109	—	—	—	111	—	—	0,3
БАС-Г-120-Л-0,27	127	120	0,27	8,75	109	77	141	1,3
БАС-Г-120	127	120	0,27	8,75	240	94	40	1,3
ГБ-120	124	120	0,15	49	174	26	84	0,47
БАС-Г-120-С-0,45	130	123	0,45	9	220	53	85	1,6
БАС-Г-160-Л-0,35	170	160	0,35	11,7	106	77	140	1,8
ГБ-М-200-0,01	215	200	0,01	—	65	37	47	0,135
ГБ-200	205	200	0,1	—	89	62	147	1
ГБ-300 № 3	—	320	0,1	—	150	80	76	1,3
ГБ-300 № 4	—	335	0,05	—	80	60	145	0,65

приемно-передающих радиоустройств, слуховых аппаратов, радиозондов, измерительных приборов, специальной аппаратуры и др.

Выпускаются также комплекты накально-анодно-сеточных батарей, смонтированных в общей упаковке, имеющей контактный или колодочный выводы.

Данные такого рода комплектов приводятся в табл. 7.

Таблица 7

Тип	ЭДС (*в*)	Напряжение (*в*)	Срок (раб. часов)	Емкость (*а-ч*)	Внешнее сопротивление (*ом*)	Размеры (*мм*)	Вес (*г*)
«Звук» 49-САМЦГ-0.25	50	49	100	0,25	25000	80×25×100	250
1,58—СНМЦ-2,5	1.63	1.58	20	25	10	36×101	160
«Турист» 75	78	75	22	—	8000	95×70×40	380
АМЦГ-22	1,66	1,6	20	—	10	34×64	105
«Дорожный», анод	78	75	22	—	8000	95×70×40	—
накал	6.4	5 6	22	—	75	80×57×50	[illegible]00
«Воронеж» БАС-	130	123	—	0,45	9000	280×53×85	1600
Г-120-С-0,45	13,5	12,8	—	—	940	—	—
Для радиоустройств БАНСС-18,							
анод	—	117	26	—	8800	—	—
накал	—	3.1	19	—	12	116×52×140	1200
сетка	—	1,58	–	—	117	—	—
«Тула», анод	—	65	120	1,3	4680		-
накал	—	2,5	280	29	20	125×120×190	3500
«Родина-52» 70 АМЦГ-5, анод	—	70	120	5	1000	155×155×215	8500
1,28 НВМЦ 525, накал	—	28	1110	525	2	160×160×185	6500
54-АМЦ Г-5П, анод	—	54	120	5	800	160×160×190	7500
сетка	—	4	120	5	60	—	—
65 АМЦГ-1,3П, анод	—	65	120	1,3	4680	125×120×190	3500
накал	—	2 5	280	29,5	20	—	—
БИС-МВД-400	—	1,4	—	400	—	152×152×175	7200
БИС-МВД-95	—	1,4	—	95	—	—	—
БСГ-60-С-8, анод	—	65	—	8	—	—	—
сетка	—	1,5	—	—	—	—	—
БСГ-60-С-2,5, анод	—	65	—	2,5	—	—	—
накал	—	4,5	—	—	—	—	—

Средний срок сохранности гальванических элементов и батарей равен 12 месяцам (по типам — от 4 до 36 месяцев).

Преобразователи

Для питания анодно-сеточных цепей радиоустройств малой и средней мощности (до 50 *вт*) используются вибропреобразователи, а для средней и более высоких мощностей — умформеры.

Промышленностью выпускается несколько типов вибропреобразователей. Данные наиболее распространенных из них приведены в табл. 8.

Таблица 8

Тип преобразователя	Тип вибратора	Напряжение питания (*в*)	Ток питания (*а*)	Выпрямленное напряжение (*в*)	Выпрямленный ток (*ма*)
ВПК	ВК	2,4	1,1	110	10
ВП КУ	В-2,5	2,4	0,8	110	10
ВП-1	В-6	6	0,33	110	10
ВПР-6	В 5	5	0,6/2	110/220	10/30
ВП-10А	В-26	26	0,57	220	50
ВП-10Б	В-12	12	1,26	220	50
ВП-21	В-6-21	6	5	300	70

Вибраторы, являющиеся сменной частью вибропреобразователей, серийно выпускаются промышленностью.

Типы и данные наиболее распространенных отечественных вибраторов приведены в табл. 9.

Таблица 9

Тип вибратора	Напряжение (*в*)	Срок службы (час)	Напряжение запуска (*в*)
В-2,5	2,5	750	1,5
В-5	4,8	900	2,2
В-6	6	900	2,5
В-12	12	750	8,5
В-24	24	750	18

Продолжение

Тип вибратора	Напряжение (*в*)	Срок службы (час)	Напряжение запуска (*в*)
В-26	26	750	19
ВС-4,8	4,8	750	3,6
ВС-12	12	1000	8,5
ВС-2,4г	2,4	500	2
ВС-4,8г	4,8	500	3,6
ВС-12г	12	500	8,5
В-6-21	6	500	2,5

Предельно допустимый ток, коммутируемый рабочими контактами вибраторов, независимо от их типа, не должен превышать 2,5—3 *а*. Цоколевка вибратора приведена на рис. 1.

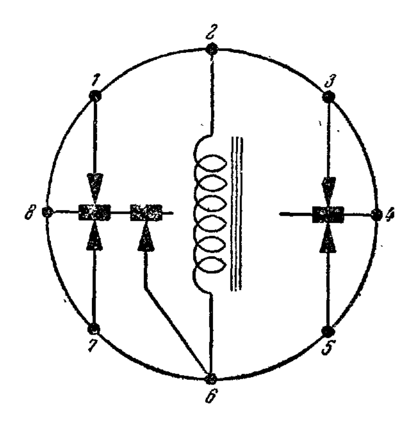


Рис. 1

Применяемые для питания маломощных радиоустройств умформеры имеют более низкий по сравнению с вибропреобразователями КПД (до 55%), поэтому применение их ограничено объектами с достаточно мощными зарядными агрегатами (например, автомобили). В табл. 10 приведены данные наиболее распространенных типов отечественных вибраторов.

В последнее время создаются электронные и полупроводниковые приборы для преобразования постоянного

Таблица 10

Тип	Низкое напряжение (*в*)	Потребляемый ток (*а*)	Мощность (*вт*)	Высокое напряжение (*в*)	Преобразованный ток (*а*)	КПД (%)	об/мин	Внутреннее сопротивление цепи возбуждения (*ом*)
РУ-45а	26	3,8	45	450	0,1	42	8500	39—40
РУ-45б	12	8	45	450	0,1	42	8500	10,4—11,8
РУН-30	12	6,3	30	450	0,07	42	6000	—
РУН-30а	24	3,15	30	450	0,07	42	6000	—
РУН-10	12	2,7	10	200	0,05	29	6000	—
РУН-10а	24	1,45	10	200	0,05	29	6000	—
РУ-11б	12	3,15	11	220	0,05	29	—	—

низкого напряжения в повышенное переменное напряжение с последовательным выпрямлением. Параметры этих преобразователей подбираются в каждом отдельном случае в зависимости от радиоустройства.

Для питания батарейных радиоустройств существует термоэлектрогенератор типа ТГК-3, в котором тепловая энергия керосиновой лампы преобразуется непосредственно в электрическую, достаточную для питания накальных (2 *в* при 0,5 *а*) и анодно-сеточных цепей (2 *в* при 2 *а* через вибропреобразователь) приемника.

В последнее время освоен выпуск высоковольтных термоэлектрогенераторов ТЭГК-2-2, позволяющих осуществить питание анодных цепей без преобразователя.

Примерный расчет и подбор источников тока для питания радиоустройств

Для расчета источников питания следует определить суммарный ток и напряжение, необходимые для нормальной работы того или иного устройства.

Если в схеме радиоустройства, кроме радиоламп, имеются элементы, потребляющие электроэнергию (реле, микрофон и др.), расчет расхода питания должен происходить с учетом потребления тока этими элементами.

Например, для питания одной радиолампы 1П2Б требуется накальный ток 0,05 *а* при напряжении 1,25 *в* и анодный ток 0,0013 *а* при напряжении 45 *в*, при сеточном напряжении 45 *в* и токе 0,0005 *а*. Исходя из этого, для радиоприемника, состоящего из трех ламп типа 1П2Б и не имеющего других элементов, потребляющих

ток, потребуется источник накального питания напряжением 1,25 *в*, обеспечивающий разрядный ток 0,15 *а*.

$$I_{н\cdot общ} = I_{н1} \cdot n = 0{,}05a \cdot 3 = 0{,}15a,$$

где n — количество однотипных ламп.

При последовательном включении по накалу $I_{н\cdot общ}$ равен $I_{н}$ одной лампы, а напряжение $U_{н\ общ} = 3{,}75$ *в*.

$$U_{н\cdot общ} = U_{н1} \cdot n = 1{,}25в \cdot 3 = 3{,}75\ в.$$

Расчет анодного питания производится на основе учета анодного напряжения и анодного и сеточного токов, что для вышеприведенного примера составит:

$$I_{а\cdot общ} = I_{а1} + I_{с1} + I_{а2} + I_{с2} + I_{а3} + I_{с3},$$

а когда $I_{а1} = I_{а2} = I_{а3}$ и $I_{с1} = I_{с2} = I_{с3}$,

то $I_{а\ общ} = 3I_{а1} + 3I_{с1} = 3 \cdot 0{,}0013a + 3 \cdot 0{,}005a \approx 0{,}005a$ при напряжении 45 *в*.

Исходя из условий первого случая (3 лампы 1П2Б), для накала ламп нужен источник тока напряжением 1,25 *в* при токе 0,15 *а* (параллельное включение) или 3,75 *в* при токе 0,05 *а* (последовательное включение). Обеспечить это могут батареи 6С-МВД или 3С-МВД-60.

Батарея 6С-МВД имеет емкость 127,5 *а-ч*, следовательно, может питать установку в течение

$$T = \frac{\varepsilon}{I} = \frac{127{,}5}{0{,}15} = 850 \text{ час.},$$

где ε — емкость в *а-ч*.

Батарея 3С-МВД-60 (по аналогичному расчету) может питать установку 400 час., аккумулятор НКН-10—66 час.

Для питания последовательно включенных накалов могут подойти батареи: 3Р 3Н-МЦ-2м, БАНСС-18 и КБС-1-0,5.

Батарея КБС-1-0,5 может питать накалы ламп в течение

$$T = \frac{0{,}5}{0{,}05} = 10 \text{ час.}$$

Питание анодно-сеточных цепей требует 45 *в* при 0,005 *а*. Для этой цели могут подойти батареи: ГБ-СА-45, ГБ-45 или 49-СА-41г-0,25.

Батарея ГБ-45 будет питать радиоустановку

$$T = \frac{0{,}2}{0{,}005} = 400 \text{ час.}$$

Аналогичным способом подсчитывается и выбирается источник питания любого батарейного радиоустройства.

В. Ломанович

ЛЮБИТЕЛЬСКАЯ РАДИОСТАНЦИЯ НА 144—146 Мгц С УНИВЕРСАЛЬНЫМ ПИТАНИЕМ

Радиостанция предназначена для радиотелефонной связи в диапазоне 144—146 *Мгц* (2,05—2,09 *м*) и имеет универсальное питание, что дает возможность применять ее в походных условиях.

Радиостанция состоит из пятикаскадного передатчика с кварцевой стабилизацией частоты и анодной модуляцией, сверхрегенеративного приемника и блока питания, содержащего выпрямитель и вибропреобразователь, используемый при питании радиостанции от аккумулятора.

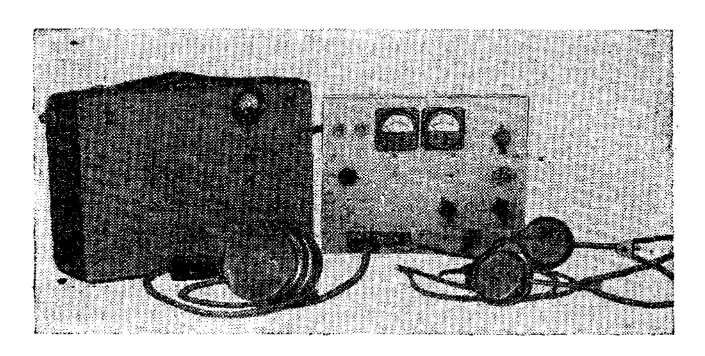


Рис. 1

Выпрямительное устройство радиостанции рассчитано на включение в сеть переменного тока напряжением от 100 до 240 *в*, потребляемая мощность при работе «на передачу» — 30—35 *вт*, при работе «на прием» — 20 *вт*. Для повышения экономичности предусмотрена возможность раздельного подключения цепей питания приемника и передатчика радиостанции, что весьма существенно при длительной работе только «на прием». В этом слу-

чае при отключенной цепи питания накала ламп передатчика расход энергии при работе «на прием» снижается до 6—7 *вт*. В случае питания радиостанции от аккумулятора напряжением в 6 *в* сила разрядного тока при работе «на передачу» будет порядка 5,6 *а*, при работе «на прием» — около 2*а*.

Радиостанция смонтирована в виде двух отдельных блоков (рис. 1); в первом размещен приемо-передатчик, во втором — блок питания.

Схема

Принципиальная схема радиостанции приведена на рис. 2. Задающий генератор собран на одной половине лампы $Л_1$ типа 6Н3П по схеме с кварцевой стабилизацией.

В анодном контуре левой половины двойного триода 6Н3П ($Л_1$) выделяется третья гармоника колебаний кварцевой пластины, имеющей основную частоту 4 *Мгц*, т. е. 12 *Мгц;* вторая половина лампы $Л_1$ работает как утроитель частоты — контур в ее аноде настроен на частоту 36 *Мгц*. Первая половина второго двойного триода 6Н3П ($Л_2$) работает в качестве удвоителя — контур в ее аноде настроен на частоту 72 *Мгц;* вторая половина лампы $Л_2$ работает так же как удвоитель частоты — контур в ее анодной цепи настраивается на частоту 144 *Мгц*.

Усилитель мощности передатчика собран по двухтактной схеме на двойных триодах типа 6Н3П (лампы $Л_3$ и $Л_4$). Для увеличения выходной мощности аноды и сетки каждой лампы включаются параллельно. Модулятор передатчика содержит одну лампу типа 6П1П ($Л_5$). В передатчике применена анодная модуляция. Угольный микрофон получает питание от катодной цепи лампы $Л_5$, благодаря чему исключается надобность в батарее питания микрофона.

Приемник радиостанции содержит две лампы — пентод типа 6Ж1П ($Л_6$) и двойной триод типа 6Н3П ($Л_7$). Лампа $Л_6$, работающая в каскаде усиления высокой частоты, используется также в качестве каскада предварительного усилителя низкой частоты приемника. Первая половина лампы $Л_7$ работает как сверхрегенеративный детектор, вторая—как оконечный каскад низкой частоты.

Применение рефлексной схемы дает возможность сократить число ламп приемника. Контур L_7C_{21} усилителя высокой частоты приемника настраивается на среднюю

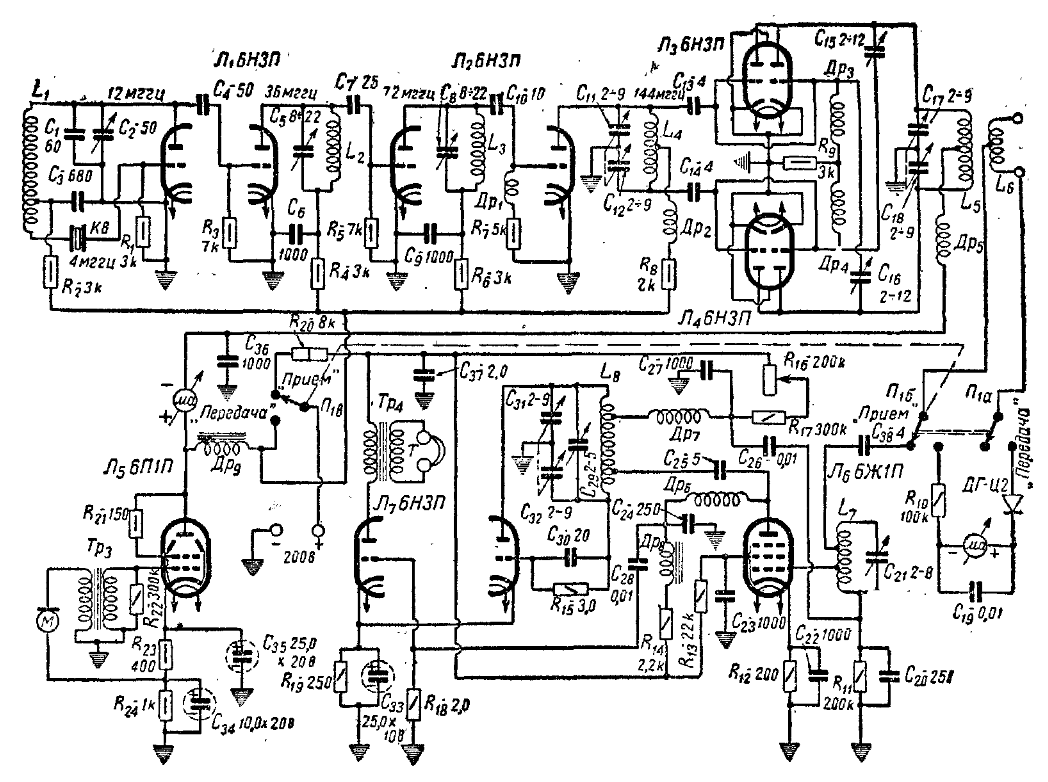


Рис. 2

частоту диапазона (145 *Мгц*) в процессе наладки с помощью подстроечного конденсатора C_{21} и в дальнейшем не перестраивается.

При переходе с передачи на прием с помощью переключателей $П_1$, $П_2$ и $П_3$ осуществляется подключение входного контура приемника (L_7C_{21}) к средней точке ка-

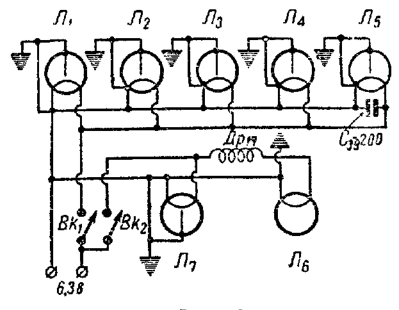


Рис. 3

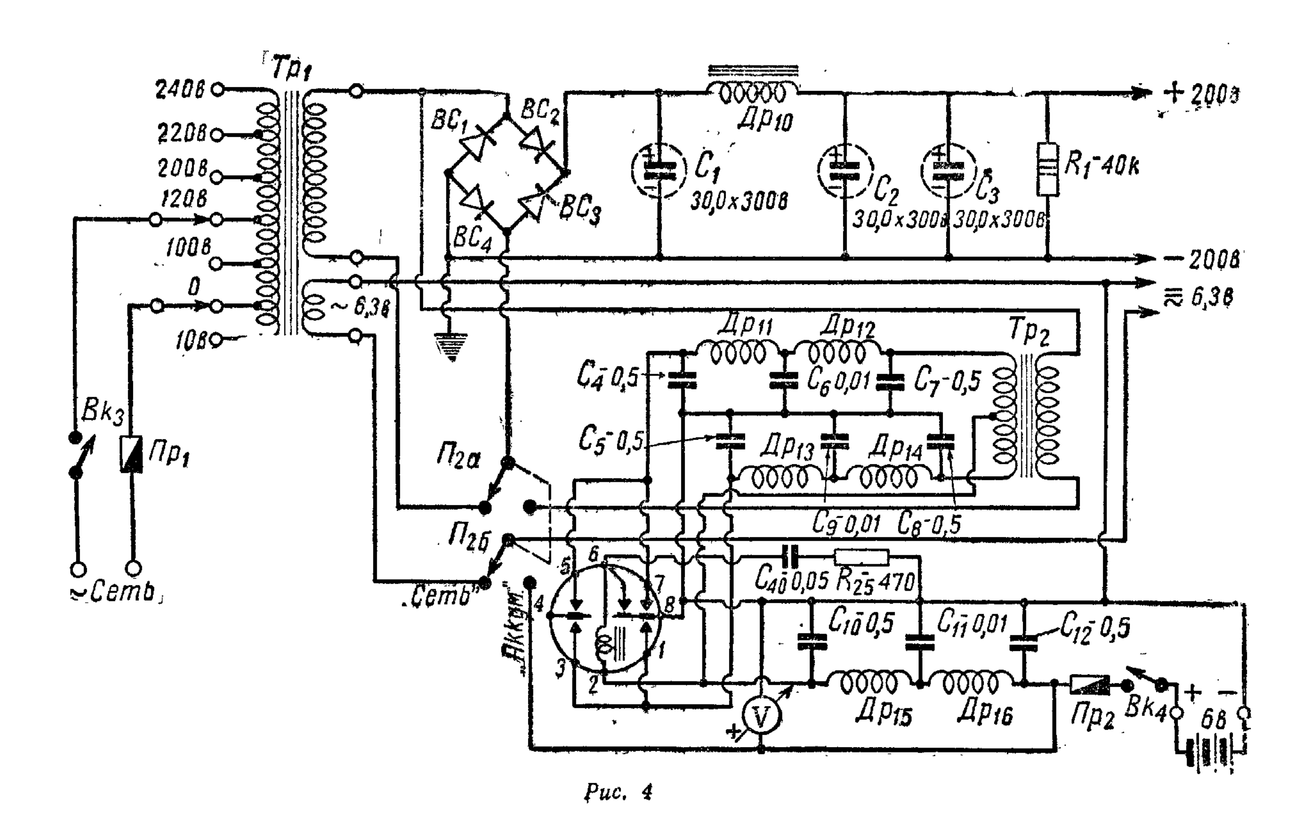
тушки связи L_6 и подается напряжение для питания анодных цепей ламп приемника. В положении «Передача» с катушки L_6 подается напряжение на вольтметр с диодом типа ДГЦ-2, который используется как индикатор настройки антенны при работе передатчика.

На рис. 3 приведена схема включения накальных цепей радиостанции. В целях экономии питания при использовании радиостанции только на прием или передачу, цепи накала приемника и передатчика с помощью тумблеров $ВК_1$ и $ВК_2$ могут подключаться к источнику питания раздельно.

Блок питания радиостанции, схема которого изображена иа рис. 4, содержит двухполупериодный селеновый выпрямитель ($ВС_1$), собранный по мостовой схеме. С помощью переключателя $ПК_2$ выпрямитель подключается к повышающей обмотке силового трансформатора $Тр_3$ или к повышающей обмотке выходного трансформатора вибропреобразователя.

Одновременно цепь питания накала ламп радиостанции переключается с накальной обмотки силового трансформатора $Тр_3$ на плюс аккумулятора, используемого для питания радиостанции.

В блоке питания используется простой асинхронный вибропреобразователь, рассчитанный на питающее напря-



Тр1
240в
220в
200в
120в
100в
0
10в
~ 6,3в
ВС1
ВС2
ВС3
ВС4
Др10
C1
30,0х300в
C2
30,0х300в
C3
30,0х300в
R1-40k
+ 200в
– 200в
≈ 6,3в
Др11
Др12
Тр2
C4-0,5
C6 0,01
C7-0,5
C5-0,5
Др13
Др14
C9-0,01
C8-0,5
Вк3
Пр1
~Сеть
П2а
П2б
„Сеть"
„Аккум"
C40 0,05
R25 470
C10 0,5
C11 0,01
C12-0,5
Др15
Др16
Пр2
Вк4
6в

Рис. 4

жение в 6 *в*. Во входные и контактные цепи вибропреобразователя включены высокочастотные фильтры для защиты от создаваемых вибратором помех.

Конструкция и детали радиостанции

При конструировании радиостанции ставилась задача избежать применения в ней каких-либо дефицитных деталей. Для перекрытия полосы частот от 144 до 146 *Мгц* при данной блок-схеме генератора будут пригодны все кварцы с собственной частотой колебаний от 4,00 до 4,055 *Мгц*. Могут быть использованы и другие кварцы, например на частоты от 6,00 до 6,081 *Мгц*, только в этом случае в первом каскаде выделяется вторая гармоника кварца вместо третьей, остальные каскады передатчика остаются без изменения, как и в первом случае. Возможен и ряд других комбинаций, например, если взять кварцы с частотой собственных колебаний в пределах от 8,00 до 8,11 *Мгц*, более рациональным будет принять следующую блок-схему генератора: в первом каскаде выделить третью гармонику кварца (24 *Мгц*), утроить частоту во втором, получив 72 *Мгц*, а последующий удвоитель собрать по симметричной схеме, используя обе половинки двойного триода 6Н3П. В случае наличия кварцев на еще более высокие частоты (например, от 24,00 до 24,33 *Мгц*) схема генератора может быть значительно упрощена за счет уменьшения числа каскадов.

Контурные катушки передатчика L_1, L_2, L_3 намотаны на керамических каркасах диаметром 10 *мм*, остальные катушки — бескаркасные. Общий вид и размеры катушек изображены на рис. 5. При использовании двойного триода типа 6Н3П точка присоединения отвода от катушки L_1 берется от $^1/_3$ части витков катушки (считая от «кварцевого» конца) В случае применения других типов ламп ее следует подобрать практическим путем, о

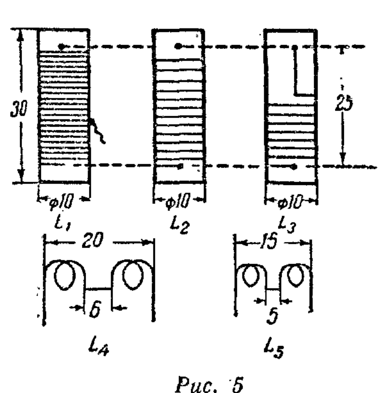


Рис. 5

чем более подробно будет сказано в разделе по налаживанию радиостанции. Число витков в катушках приведено в табл. 1.

Таблица 1

Катушка	Назначение	Внутренний диаметр (мм)	Длина намотки (мм)	Провод ∅ (мм)	Число витков
L_1	Катушка задающего генератора	10	25	ПЭЛ-1 0,9	27 (отвод от 8 витка)
L_2	Катушка первого утроителя частоты	10	25	ПЭЛ-1 0,9	12
L_3	Катушка первого удвоителя частоты	10	15	ПЭЛ-1 0,9	7
L_4	Катушка второго удвоителя частоты	14	20	ПЭЛ-1 1,6	4
L_5	Катушка усилителя мощности	12	15	ПЭЛ-1 1,6	4
L_6	Катушка связи с антенной	10	4	ПЭЛ-1 1,0	2
L_7	Входной контур приемника	10	18	МГ-1,6	
L_8	Входной контур приемника	10	18		

Конденсатор C_2 — малый подстроечный конденсатор с воздушным диэлектриком. Однако с таким же успехом может быть применен подстроечный керамический конденсатор типа КПК-2 емкостью 6—60 *пф*. Конденсаторы C_5 и C_6 — подстроечные керамические типа КПК-1 8—22 *пф*. Нейтродинные конденсаторы C_{15} и C_{16} также типа КПК-1 2—12 *пф*.

Конденсатор C_{11} самодельный. Он изготавливается из малого подстроечного конденсатора с воздушным диэлектриком. Переделка заключается в следующем (рис. 6). На роторе конденсатора оставляют две пластины, а остальные удаляют; ось ротора укорачивают до 14 *мм*; статор конденсатора разрезают на две части и на каждой из них оставляют по две пластины; концы шпилек, к которым припаяны пластины статора, нарезают резьбой М 2,6 и укрепляют с помощью гаек на планке из оргстекла; эту планку с помощью шпильки укрепляют на основании конденсатора. Конденсаторы C_{14} и

C_{30} также самодельные. Они собраны из двух малых подстроечных конденсаторов. Конструкция их показана на рис. 7. Керамические основания конденсаторов скреп-

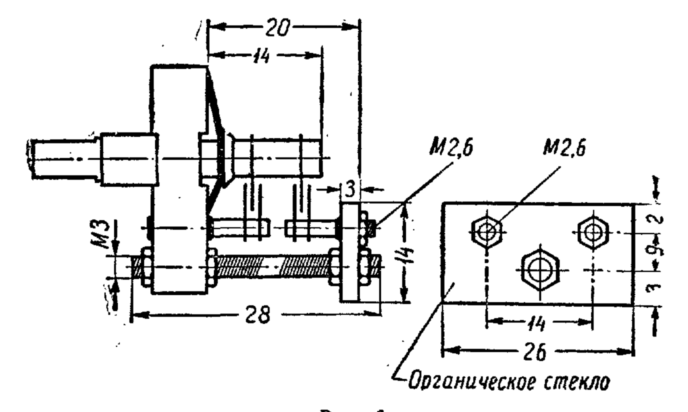


Рис. 6

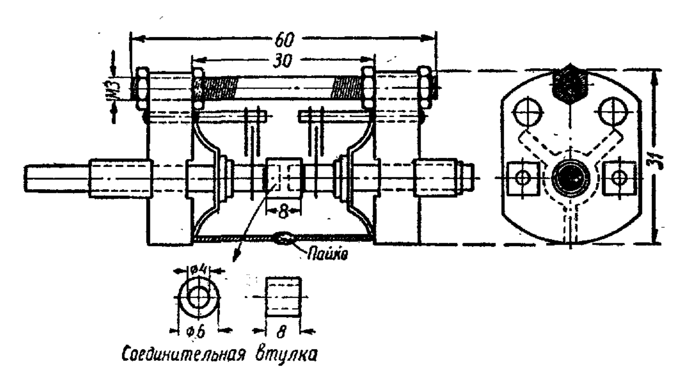


Рис. 7

лены друг с другом с помощью металлической шпильки с резьбой. На концы роторов конденсаторов надета латунная втулка, которая в последующем припаивается. Спаяны вместе также выводы пружинящих контактных шайб. Конец оси у одного из конденсаторов для уменьшения габаритов обрезан.

Дроссели высокой частоты $Др_1$, $Др_2$, $Др_3$, $Др_4$ и $Др_5$ намотаны проводом ПЭЛ-1 0,6 по 25 витков каждый на сопротивлениях типа ВС-1,0 величиной 1,0 *Мом*. Дрос-

сели $Др_8$ и $Др_7$ намотаны на сопротивлении типа ВС-0,5 величиной 1,0 *мгом* проводом ПЭЛ-1 0,3; длина провода должна быть не менее 460 *мм*. Дроссель $Др_8$ собран на П-образном сердечнике сечением 0,5 $см^2$; он содержит 4000 витков провода ПЭЛ-1 0,2. Модуляционный дроссель $Др_9$ намотан на железе Ш-12, толщина набора 15 *мм*; он содержит 5000 витков провода ПЭЛ-1 0,17. В качестве такого дросселя может быть использован также любой подходящий дроссель низкой частоты с индуктивностью порядка 3—5 *гн*.

Микрофонный трансформатор $Тр_2$ намотан на П-образном железном сердечнике сечением 0,5 $см^2$. Микрофонная обмотка содержит 400 витков провода ПЭЛ-1 0,3, вторичная обмотка — 8000 витков провода ПЭЛ-1 0,08. Могут быть также использованы и другие готовые трансформаторы с коэффициентом трансформации 1:20 и выше.

Выходной трансформатор $Тр_1$ намотан на сердечнике Ш-12, набор 15 *мм*. Первичная обмотка содержит 5000 витков провода ПЭЛ-1 0,1, вторичная — 1200 витков провода ПЭЛ-1 0,1.

Силовой трансформатор $Тр_3$ намотан на железе Ш-25, набор 35 *мм*. Первичная обмотка (I) содержит 1480 витков и имеет отводы от 55, 605, 715, 1155, 1375 витков. Часть обмотки (до 715 витка) намотана проводом ПЭЛ-1 0,33, остальная обмотка — проводом ПЭЛ-1 0,2. Повышающая обмотка (II) содержит 1250 витков провода ПЭЛ-1 0,2, накальная обмотка (III) 53 витка провода ПЭЛ-1 1,0.

Трансформатор вибропреобразователя $Тр_4$ намотан на железе Ш-19, набор 25 *мм*. Первичная обмотка (I) содержит 120 витков провода ПЭЛ-1 1,0 с выводом от средней точки, вторичная обмотка (II) — 2200 витков провода ПЭЛ-1 0,17.

Селеновый выпрямитель $ВС_1$ собран из шайб диаметром 25 *мм*.

Дроссель фильтра $Др_{11}$ намотан на железе Ш-12, набор 18 *мм*. Обмотка его содержит 4000 витков провода ПЭЛ-1 0,2.

Высокочастотные дроссели фильтра вибропреобразователя имеют следующие данные: дроссель ВЧ $Др_{10}$ в накальной цепи приемника намотан на сопротивлении ВС-1 и содержит 16 витков провода ПЭЛ-1 0,8. Дроссели $Др_{12}$, $Др_{13}$ и $Др_{14}$ содержат по 30 витков провода

ПЭЛ-1 1,0, намотка бескаркасная в один слой, внутренний диаметр 10 *мм.*

$Др_{15}$ и $Др_{16}$ содержат по 200 витков провода ПЭЛ-1 1,0 многослойной намотки на каркасе диаметром 10 *мм.* Дроссель $Др_{17}$ содержит 600 витков провода ПЭШО 0,33, намотка «универсаль» на каркасе диаметром 10 *мм.*

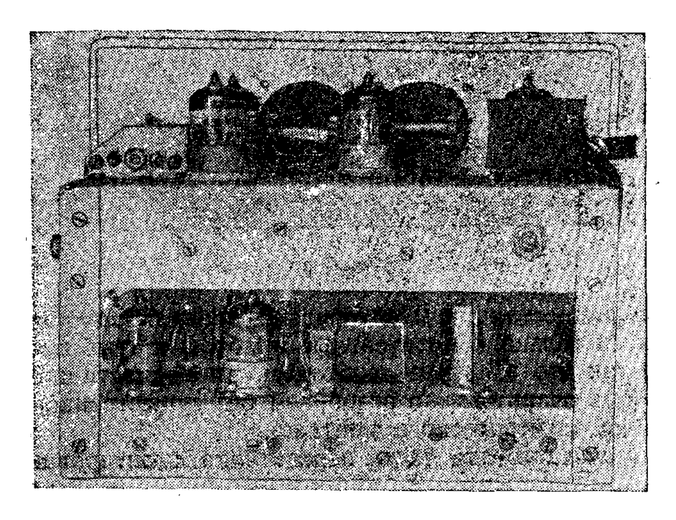


Рис. 8

Конденсаторы фильтра C_{35}, C_{36} и C_{37} — электролитические, типа КЭ-2 30/300.

Выключатели $ВК_1$, $ВК_2$, $ВК_3$ и $ВК_4$ — обычные однополюсные тумблеры. Переключатель $ПК_1$ — обычный одноплатный переключатель иа два положения (объединяет переключатели $П_1$, $П_2$ и $П_3$).

Переключатель $ПК_2$ — двухполюсный тумблер.

В качестве анодного миллиамперметра используется щитовой миниатюрный прибор типа М-61 с пределом измерения 0—10 *ма*, в качестве индикатора настройки антенны—микроамперметр с пределом измерения 0—500 *мка.*

Приемо-передатчик смонтирован в виде двух самостоятельных блоков, расположенных друг над другом и скрепленных общей вертикальной угловой панелью. Общий вид конструкции изображен на рис. 8. На верхнем блоке смонтирована высокочастотная часть передатчика

(рис. 9), на нижнем блоке—модулятор и сверхрегенеративный приемник (рис. 10). Блоки соединены друг с другом с помощью переходных колодок и гибкого кабеля. Предусмотрена возможность доступа ко всем де-

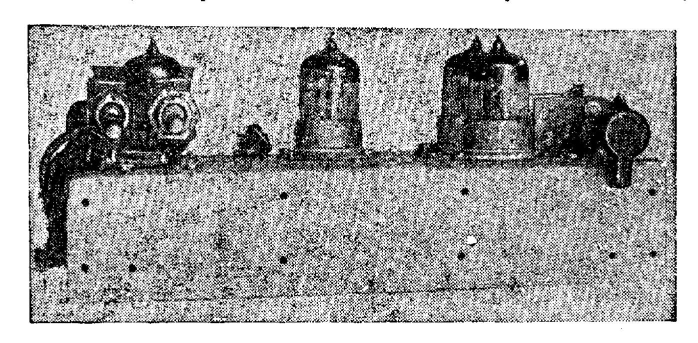


Рис. 9

талям радиостанции. На передней панели радиостанции крепятся только измерительные приборы и тумблеры накала, так что в случае необходимости радиостанция может быть очень быстро разобрана без существенного нарушения электрического монтажа.

Высокочастотная часть передатчика смонтирована на

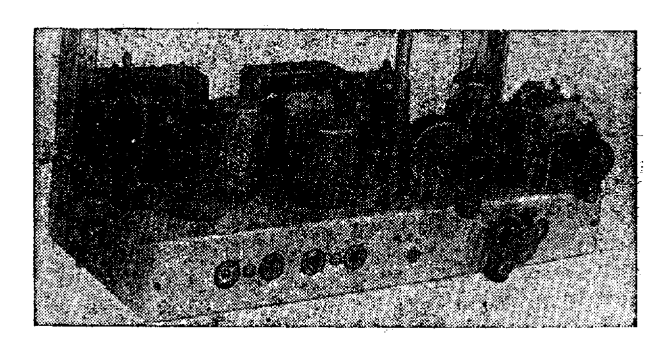


Рис. 10

алюминиевом шасси размером 210×90×40 *мм*. Вид со стороны монтажа показан на рис. 11. Монтаж следует начать с установки ламповых панелей, колодок питания и других деталей. После окончания всех механических работ, связанных с расстановкой и укреплением деталей,

можно приступить к электрическому монтажу. Прежде всего прокладываются накальные цепи и соединяются с корпусом цепи катодов и экранов ламп. Соединение всех цепей каскада с корпусом нужно производить в одной

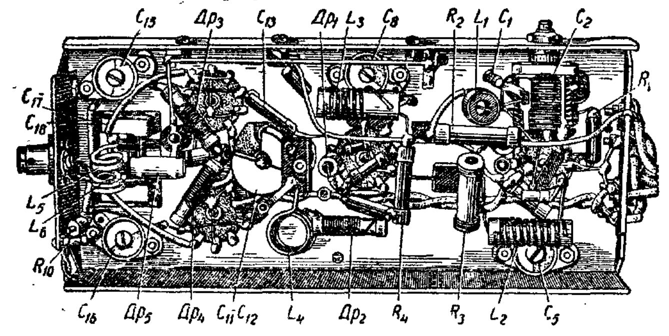


Рис. 11

общей точке, для чего около каждой ламповой панели следует заранее укрепить монтажный лепесток. Для монтажа цепей питания может быть использован гибкий монтажный провод в хлорвиниловой изоляции; для

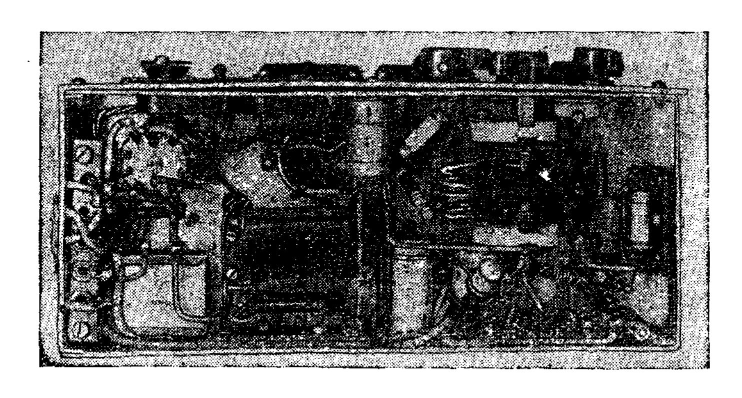


Рис. 12

монтажа высокочастотных цепей желательно применять медный посеребренный провод диаметром 1—1,5 *мм.*

Приемно-модуляторный блок радиостанции смонтирован на алюминиевом шасси размером 210×90×30 *мм.* Вид на монтаж приемника изображен на рис. 12. Сверху

на шасси расположены модуляционный дроссель; микрофонный трансформатор, выходной трансформатор приемника, электролитические конденсаторы, высокочастотный входной контур приемника, переключатель «Прием» — «Передача», переменное сопротивление в цепи обратной связи, лампы приемника и модулятора. Ввиду сравнительно больших габаритов лампы модулятора 6П1П ее панель «утоплена» на глубину 20 *мм* и находится под горизонтальной панелью. Все остальные детали приемника и модулятора расположены в «подвале» шасси.

Монтаж блока сделан достаточно жестким; это достигнуто с помощью ряда монтажных стоек, на которых крепятся все мелкие детали.

При монтаже высокочастотных цепей приемника рекомендуется строго придерживаться данной монтажной схемы. Весьма желательно также применение медного посеребренного провода.

Общая вертикальная панель радиостанции, скрепляющая верхний и нижний блоки, изготовлена из листового алюминия толщиной 2 *мм* и имеет размеры 223×173 *мм*. Панель с помощью 11 винтов надежно скрепляет блоки, вертикальные стенки которых имеют

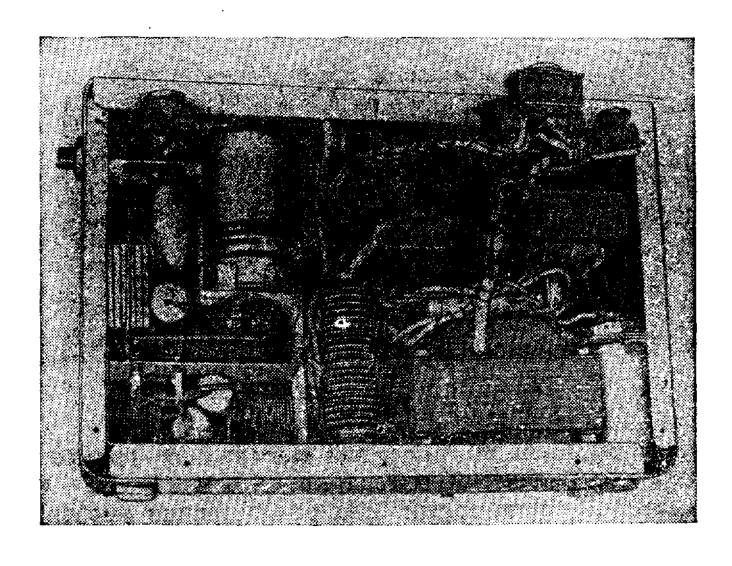


Рис. 13

отверстия с резьбой М-3. Кроме того, блоки с противоположной стороны скрепляются дополнительно еще двумя уголками и в центре вертикальной стойкой.

Блок питания смонтирован в железном корпусе размером 280×180×80 *мм*. Все детали блока, за исключением контрольного вольтметра постоянного тока со шкалой 0—6 *в*, выключателей $ВК_3$, $ВК_4$ и переключателя $ПК_2$, укрепленных на лицевой панели блока, крепятся на боковых и задней стенках блока.

Детали вибропреобразователя смонтированы в отдельный узел, заключенный в экран из листовой стали толщиной 0,5 *мм*.

Колодки для подключения кабеля питания приемно-передающего блока и установки напряжения питания силового трансформатора $Тр_3$ смонтированы на задней стенке блока питания. В целях охлаждения питающего устройства во время работы, в нижней стенке корпуса сделан ряд вентиляционных отверстий. Вид на монтаж блока питания представлен на рис. 13.

Налаживание радиостанции

К налаживанию радиостанции можно приступить после того, как будет проверена работа блока питания. Если все детали его исправны и никаких ошибок в монтаже нет, можно, установив переключатель сети на $Тр_3$ соответственно имеющемуся напряжению, подключить блок питания к сети переменного тока.

На выходе выпрямителя должно быть напряжение порядка 200—220 *в* постоянного тока и 6,3 *в* для накала ламп. После опробования блока на сетевом питании следует испытать вибропреобразователь. К концам «плюс — минус 6 *в*» подключается аккумулятор емкостью не менее 60 *а-ч* и выключателем ВК-4 включается вибропреобразователь. Далее следует замерить напряжения на колодке питания; они должны иметь примерно те же величины, как и в случае работы блока питания от сети переменного тока.

После проверки блока питания радиостанции приступают к налаживанию высокочастотного блока передатчика. Налаживание передатчика значительно упрощается при наличии резонансного волномера. Конструкции подобных волномеров неоднократно описывались на

страницах журнала «Радио» (например, в № 4 за 1953 г.). Если резонансного волномера нет, рекомендуется самим собрать его простейшую конструкцию или хотя бы сделать резонансный контур, состоящий из малогабаритного конденсатора переменной емкости (порядка 100 *пф*) и подключаемых параллельно ему нескольких сменных катушек. В качестве индикатора резонанса в этом случае может быть использована лампочка накаливания (2,5 *в*, 0,075 *а*).

Для перекрытия всего необходимого диапазона потребуется изготовить несколько катушек. В качестве каркасов для катушек могут быть использованы пластмассовые цоколи от старых радиоламп. Для первой катушки следует взять 60 витков провода ПЭЛ-1 0,5 на каркасе диаметром 35 *мм*, для второй — 20 витков провода ПЭЛ-1 0,9, для третьей — 2 витка провода ПЭЛ-1 1,6 и для четвертой изготовить «скобу» с радиусом 20 *мм* и концами по 40 *мм*. С этим набором катушек и упомянутым выше конденсатором переменной емкости можно перекрыть весь потребный нам диапазон частот 4,00—144,00 *Мгц*. Кроме того, для облегчения наладки следует подготовить пробник — виток изолированного провода, замкнутый на малогабаритную лампочку накаливания 2,5 *в*, 0,075 *а*.

Настройка передатчика начинается с первого каскада. Для этого вставляются лампа $Л_1$ и кварц в свои панельки и подключается питание. С помощью пробника с лампочкой накаливания убеждаемся в наличии колебаний в контуре $L_1C_1C_2$. При вынимании кварца из гнезд колебания должны срываться. Если этого не происходит и, следовательно, лампа генерирует не на частоте кварца, а на частоте контура, нужно уменьшить величину индуктивности катушки обратной связи (перенести точку отвода на катушке L_1 ниже к «кварцевому» концу).

При правильно подобранной величине обратной связи частота колебаний будет определяться собственной частотой кварца. В этом можно убедиться, прослушав работу генератора на градуированном приемнике.

Оптимальную величину обратной связи в первой ступени передатчика лучше всего подобрать практически.

С помощью конденсатора C_2 контур в цепи анода лампы задающего генератора настраивают на основную частоту кварца (4 *Мгц*), определив ее с помощью резо-

нансного волномера, если он заранее проградуирован, или путем отметки резонанса на наименьшей частоте с катушкой № 1 самодельного пробника. После определения настройки контура на частоту 4 *Мгц* следует путем перестройки конденсатора C_2 выделить вначале вторую (8 *Мгц*) и далее третью гармонику кварца (12 *Мгц*). Таким образом, даже при отсутствии градуированного волномера можно получить на шкале резонансного пробника три отметки (4,0; 8,0 и 12 *Мгц*). Последнюю точку (12 *Мгц*) обязательно следует отметить также и с катушкой № 2; она должна получиться в начале шкалы при наименьшей емкости конденсатора переменной емкости.

Наладив первый каскад передатчика, можно перейти ко второму. Порядок настройки его точно такой же, т. е. контур L_2 C_5 первоначально настраивают на вторую гармонику частоты, выделенной в первой ступени (24 *Мгц*), а в дальнейшем с помощью конденсатора C_5 перестраивают на третью гармонику (36 *Мгц*). Как и в первом случае, обязательно следует проконтролировать правильность настройки с помощью градуированного резонансного волномера или путем постепенного нанесения контрольных точек на шкалу самодельного волномера в процессе настройки передатчика.

В том случае, если, изменяя емкость конденсатора C_5, не удается настроить контур на частоту 36 *Мгц*, следует изменить число витков катушки L_2.

Два последующих удвоительных каскада, собранных на двойном триоде 6Н3П, настраиваются в точно такой же последовательности, как и предыдущие.

После того как в контуре L_4 C_{11} будут получены устойчивые колебания с частотой 144 *Мгц* (лампочка накаливания 2,5 *в*, 0,075 *а*, замкнутая на виток, должна гореть с перекалом), можно приступить к налаживанию усилителя мощности. Начинать следует с настройки и проверки цепи нейтрализации. Для этого лампы $Л_3$ и $Л_4$ вставляются в свои панельки и разрывается цепь питания анодов этих ламп (путем отключения дросселя $Др_5$ от середины катушки L_5). В цепь сеток этих ламп между сопротивлением R_9 и корпусом включается миллиамперметр постоянного тока со шкалой 0—10 *ма*. Контур L_5 C_{14} настраивается с помощью конденсатора C_{14} в резонанс с поступающими колебаниями.

Далее, поочередно вращая конденсаторы C_{15} и C_{16}, следует добиться того, чтобы величина сеточного тока при настройке анодного контура совершенно не менялась, а при настройке в резонанс имела бы ярко выраженный максимум.

При отсутствии подходящего миллиамперметра постоянного тока можно произвести нейтрализацию оконечного усилителя передатчика, используя индикатор настройки антенны (вольтметр с диодом ДГЦ-2) или пробник с лампочкой накаливания. Порядок настройки следующий: на оконечную ступень подается нормальное питание; контур L_5 C_{14} настраивается в резонанс с приходящими колебаниями, при этом следует добиться, чтобы пластины ротора конденсатора C_{14} находились в среднем положении. Это легко может быть достигнуто изменением величины индуктивности катушки L_5 путем сжатия или растяжения ее витков.

При вращении неметаллической отверткой конденсаторов C_{15} и C_{16} величина показаний антенного прибора (или яркость свечения лампочки накаливания) должна постепенно увеличиваться, затем уменьшаться и при дальнейшем увеличении емкости нейтродиных конденсаторов — вновь увеличиваться. Конденсаторы C_{15} и C_{16} должны быть после этого установлены в среднее положение между двумя точками, получившимися между наименьшим показанием антенного прибора и вторым увеличением показаний антенного индикатора.

Следует не забывать производить подстройку контура выходной ступени передатчика после каждого изменения емкости нейтродинных конденсаторов.

О качестве производственной нейтрализации оконечной ступени можно судить по совпадению минимума анодного тока с максимальными показаниями антенного индикатора.

Нормально настроенная оконечная ступень передатчика при напряжении питания в 180 *в* обеспечивает отдачу в антенну мощности порядка 3 *вт* при силе тока в анодной цепи 35 *ма*.

Налаживание модулятора передатчика заключается в подборе величин сопротивлений R_{22} и R_{23}, так как в зависимости от применяемого типа угольного микрофона величина их может быть различной.

Для налаживания рекомендуется взять переменное

сопротивление порядка 1000 *ом* и подключить его вместо сопротивления R_{22}. Микрофон при этом должен быть включен и находиться в вертикальном положении. Меняя величину сопротивления, устанавливают нормальный режим каскада модулятора, при котором величина напряжения между катодом лампы $Л_5$ и корпусом должна быть порядка 11 *в*. Величину сопротивления, шунтирующего микрофон, тоже лучше подобрать практически, исходя из того, чтобы величина тока через капсюль микрофона при разговоре не превышала 30 *ма*.

В правильно настроенном передатчике при произнесении перед микрофоном звука «а» ток в анодной цепи должен несколько возрастать (на 3—5 *ма*) и показание индикатора настройки антенны также должно увеличиваться. В случае применения в качестве индикатора лампочки накаливания она должна в этот момент загораться ярче.

Крайне желательно для налаживания передатчика изготовить простейший индикатор поля, подобный, например, описанному в журнале «Радио» № 2 за 1956 г. в статье «Передатчик на 420 *Мгц*», изменив в нем величину плеч полуволнового вибратора (взяв вместо 350 *мм*—960 *мм*) и заменив ВЧ дроссель $Др_1$ дросселем, аналогичным описанным выше дросселям $Др_6$ и $Др_7$.

Подобный индикатор будет также очень полезен в дальнейшем при настройке антенны передатчика, так как с его помощью можно будет также прослушать работу своего передатчика (см. выше указанную статью).

При налаживании приемника следует сначала проверить правильность всех соединений, после чего подать питающие напряжения. В целях упрощения налаживания приемника рекомендуется временно включить его по схеме 1-V-1. Для этого конденсатор C_{25} отключают от контура L_7 C_{21} и присоединяют к управляющей сетке левой половины двойного триода 6Н3П вместо конденсатора C_{27}, который временно отсоединяют. Затем следует проверить работу низкочастотной части приемника. Если усилитель НЧ работает нормально, в телефонах будет прослушиваться довольно сильное гудение при касании пальцем управляющей сетки.

После этого переходят к налаживанию сверхрегенеративного детектора. При изменении величины переменного сопротивления R_{15} в телефонах должно появляться характерное шипение.

Налаживание сверхрегенератора сводится к подбору величин сопротивления R_{16} и емкости C_{26}. Следует также практически подобрать точки присоединения к контуру L_8 C_{29} C_{30} дросселя $Др_7$ и конденсатора C_{24}.

Сверхрегенератор считается налаженным, когда генерация плавно возникает и плавно прекращается при изменении величины сопротивления R_{15}.

Затем следует произвести подгонку диапазона приемника. Лучше всего это сделать при помощи УКВ сигнал-генератора (например, типа СГ-1). Модулированный сигнал подается на катушку L_6 и определяется частота настройки приемника при среднем положении конденсатора C_{30}; подстроечный конденсатор C_{29} также следует установить в среднее положение. В этом положении конденсаторов частота настройки контура L_8 C_{29} C_{30} должна быть равной 145 *Мгц*. Если она получилась больше или меньше этой величины, необходимо будет произвести окончательную подстройку путем подгонки величины индуктивности катушки L_8, сжимая или разжимая ее витки. Можно будет также несколько изменить емкость контура, вращая в ту или иную сторону подстроечный конденсатор C_{29}.

При использовании деталей, данные которых приведены на схеме, обеспечивается перекрытие полосы частот от 140 до 150 *Мгц*.

Далее следует настроить каскад усиления высокой частоты. Для этого входной контур настраивают на среднюю частоту диапазона (145 *Мгц*) с помощью конденсатора C_{21} и индуктивности катушки L_7.

Следует проверить отсутствие самовозбуждения в каскаде усиления высокой частоты приемника. При наличии такового настройка контура L_7C_{21} в резонанс с приходящей частотой получается расплывчатой.

Для устранения возбуждения при монтаже этого каскада необходимо сделать возможно меньшими связи между сеточной и анодной цепями.

После настройки приемника восстанавливают рефлексную схему путем подпайки конденсаторов C_{25} и C_{27} на свои места. Это должно вызвать увеличение громкости сигнала в телефонах. В некоторых случаях, возможно, потребуется подобрать величину конденсатора C_{23} — она колеблется в пределах от 100 до 500 *пф*.

Правильно настроенный и налаженный приемник обладает чувствительностью не хуже 5 *мкв*.

Для работы с радиостанцией могут быть рекомендованы следующие антенны: петлевой вибратор, антенны с директорами и вертикальный полуволновый вибратор. Первые два типа антенн имеют ярко выраженную направленность в горизонтальной плоскости, и использование их связано с выбором постоянных корреспондентов или необходимостью применения устройства для вращения антенны. Вертикальный полуволновый диполь не обладает направленностью в горизонтальной плоскости, но имеет более низкий КПД.

Р. Сворень

ПЕРЕНОСНАЯ РАДИОЛА

Описываемая радиола состоит из электропроигрывателя и простого приемника прямого усиления, построенного по рефлексной схеме с фиксированной настройкой на одну радиовещательную станцию. Усилитель низкой частоты приемника используется для воспроизведения грамзаписи.

Неискаженная выходная мощность усилителя низкой частоты, в зависимости от используемого громкоговорителя, составляет 0,5—2 *вт*. Чувствительность приемника для станций СВ диапазона не хуже 4000 *мкв*, а для станций ДВ диапазона — не хуже 2000 *мкв*.

Принципиальная схема радиолы изображена на рис. 1. Первая лампа $Л_1$ типа 6Б8С используется как усилитель высокой и низкой частоты, а также как диодный детектор. Поступающий из антенны сигнал через входное устройство, состоящее из катушки L_1 и контура L_2 C_1, подается на управляющую сетку лампы $Л_1$. Усиленный сигнал выделяется двухконтурным фильтром L_3 C_9, L_4 C_{11}, после чего поступает на диодный детектор. Полученное после детектирования напряжение низкой частоты с нагрузки детектора — сопротивления R_8 через конденсатор C_5 и сопротивление R_2 подается снова на управляющую сетку лампы 6Б8С. Сопротивление R_7 совместно с конденсатором C_{12} образуют фильтр, который не пропускает напряжения высокочастотной составляющей продетектированного сигнала на управляющую сетку лампы 6Б8С. Усиленное напряжение НЧ снимается с сопротивления анодной нагрузки R_4 и через переходной конденсатор C_{10} подается на управляющую сетку выходной лампы 6П6С ($Л_2$). Сопротивление R_5 совместно с конденсаторами C_7 и C_8 образуют фильтр, препятствую-

щий попаданию в сеточную цепь лампы 6П6С напряжения высокой частоты. Цепь R_1, C_4 является простейшим регулятором тембра.

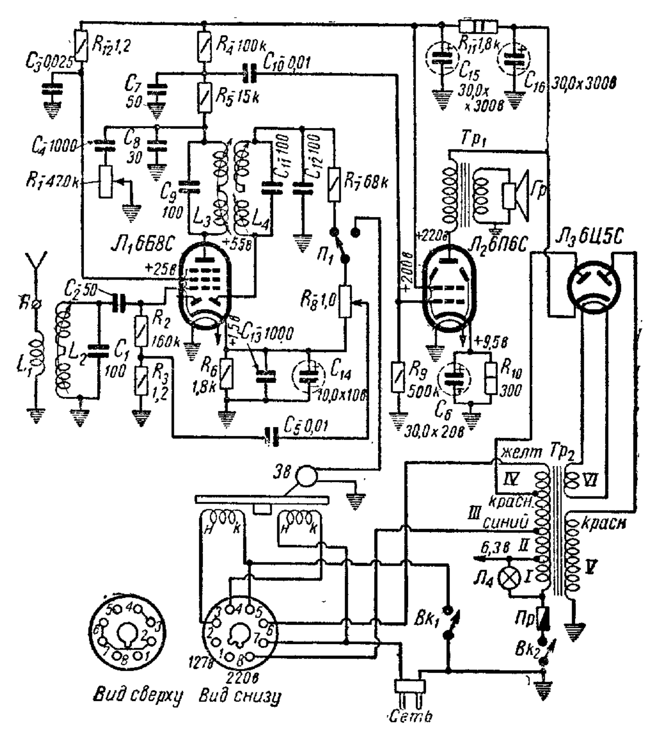


Рис. 1. Принципиальная схема радиолы

С помощью переключателя рода работы $П_1$ на сетку лампы 6Б8С можно подавать напряжение НЧ либо с нагрузки детектора, либо со звукоснимателя. Отрицательное смещение на сетке лампы 6Б8С образуется на сопротивлении R_6. Через конденсатор C_{13} замыкается высокочастотная составляющая, а через конденсатор C_{14} — низкочастотная составляющая анодного тока.

Кенотронный выпрямитель собран на лампе 6Ц5С ($Л_3$) по двухполупериодной схеме. Одним плечом повышающей обмотки силового трансформатора $Тр_2$ является обмотка V, вторым плечом — часть сетевой обмотки, образованная секциями I, II и III. Для радиолы можно со-

брать однополупериодный выпрямитель с использованием силового автотрансформатора так, как это сделано в приемнике «Москвич». В фильтре выпрямителя вместо дросселя используется сопротивление R_{11} типа ВС-2. Напряжение на анод лампы 6П6С снимается до сопротивления фильтра.

Конструкция, монтаж и детали

Приемник собран на угловом металлическом шасси (рис. 2,*а*), укрепленном на внутренней стороне верхней панели проигрывателя.

В приемнике используется силовой трансформатор от радиоприемника «АРЗ-52». Сердечник трансформатора иабран из пластин Ш-24; толщина набора — 30 *мм*. Секция I содержит 38 витков провода ПЭЛ-1 0,8; секция II—665 витков провода ПЭЛ-1 0,2; секция III—335 витков провода ПЭЛ-1 0,18; секция IV—165 витков провода ПЭЛ-1 0,18. Обмотка V содержит 1130 витков провода ПЭЛ-1 0,15; обмотка VI содержит 37 витков провода ПЭЛ-1 0,51. Выходной трансформатор применен также от приемника «АРЗ-52». Сердечник его собирается с зазором 0,1 *мм* из пластин Ш-16; толщина иабора — 16 *мм*. Первичная обмотка намотана проводом ПЭЛ-1 0,1 и содержит 2500 витков. Вторичная обмотка намотана проводом ПЭЛ-1 0,51. Число витков вторичной обмотки зависит от типа примененного громкоговорителя и определяется по табл. 1.

Таблица 1

Тип громкоговорителя	Сопротивление звуковой катушки	Число витков вторичной обмотки выходного трансформатора ($Тр_1$)
1-ГД-1	3,25(2,8)	61(56)
1-ГД-6	6	82
1-ГД-5	5	76
0,5-ГД-2	5,5	79
0,5 ГД-5	5,5	79

Для увеличения выходной мощности можно установить в радиоле два одинаковых громкоговорителя, соединив последовательно их звуковые катушки. Число вит-

ков вторичной обмотки в этом случае должно быть в 1,41 раза больше, чем для одного громкоговорителя. Контурные катушки приемника самодельные. Каждая из них, за исключением L_1, состоит из двух соединенных последовательно одинаковых секций, одна из которых подвижна. Число витков в секции может быть определено по табл. 2.

Таблица 2

Число витков в каждой секции катушек L_2, L_3, L_4	Индуктивность катушки (общая)		Длина волны в *м* при $L_{макс}$ и емкости контура $C=100$ *пф*
	$L_{макс}$ *мкгн*	$L_{мин}$ *мкгн*	
600	9000	8000	1800
510	6600	5800	1500
450	4800	4200	1260
390	3700	3200	1080
330	2600	2200	920
275	1800	1600	780
230	1300	1100	650
210	1000	900	580
190	810	750	520
170	640	580	460
150	490	450	410
140	420	380	375
120	280	260	300
90	170	150	2[illegible]0
80	120	100	200

Обмотка каждой секции расположена на отдельном каркасе, устройство которого видно на рис. 2,*б*. Основой каркаса служит небольшой деревянный цилиндр, который можно изготовить из отрезка карандаша. Сверху и снизу этого цилиндра столярным клеем наклеиваются картонные щечки. Все катушки располагаются в экранах, дно и крышка которых изготовлены из четырехмиллиметровой фанеры, оклеенной с внешней стороны фольгой. Боковые стенки экрана выполнены из полосы тонкой белой жести. Заготовка жестяной полосы показана на рис. 2,*д*. Вдоль верхней и нижней кромки жестяной полосы делают надрезы и оставляют небольшие выступы. Таким образом появляется возможность отогнуть два ряда лепестков, между которыми закрепляются дно и крышка экрана.

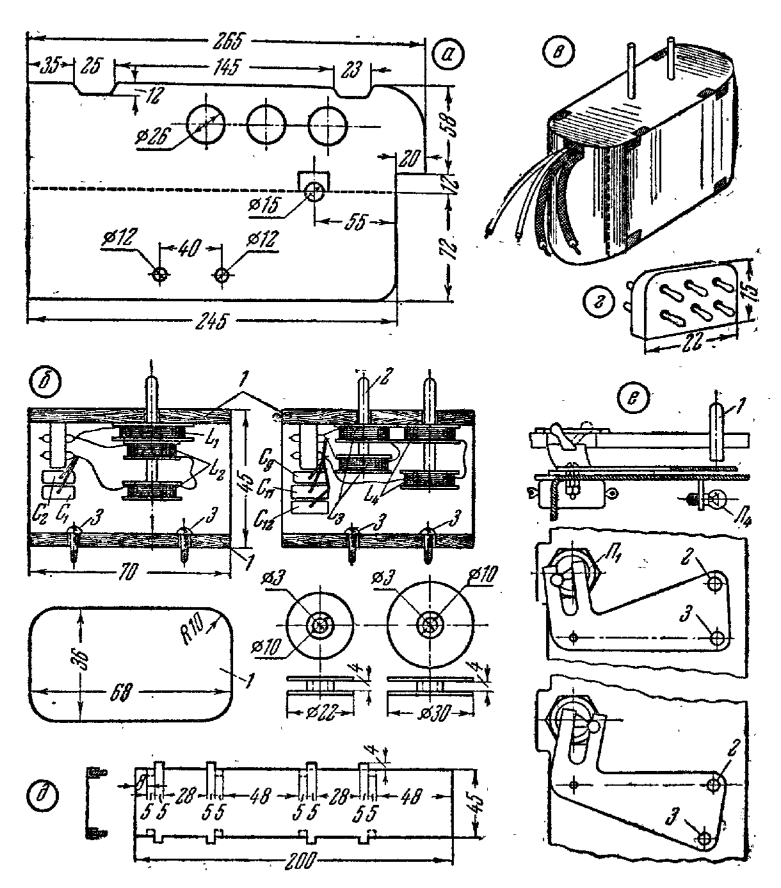


Рис. 2. Детали радиолы:

а — развертка шасси; *б* — контурные катушки в экранах; *в* — экран в сборке; *г* — контактная колодка; *д* — развертка боковой стенки экрана; *е* — кинематическая схема оптического указателя рода работы

Перед установкой контуров производится пробная сборка экранов и пропаивается место стыка начала жестяной полосы с ее концом.

Окончательную сборку экрана целесообразно производить только после предварительной настройки контуров.

К крышке одного экрана прикрепляют неподвижные секции катушек L_3, L_4. К крышке второго экрана при-

крепляют катушку связи с антенной L_1. На катушку L_1 наклеивают неподвижную секцию катушки L_2. Для точной настройки приемника относительно неподвижной секции каждой катушки необходимо будет перемещать ее подвижную секцию. Для этого подвижные секции катушек L_2, L_3 и L_4 закрепляют на тонких деревянных стержнях. Стержни эти проходят сквозь отверстия в неподвижных катушках и крышке экрана. Таким образом, перемещая стержень, можно менять расстояние между неподвижной и подвижной секциями даже тогда, когда экран окончательно собран. Для подсоединения концов катушек и крепления конденсаторов внутри экранов устанавливаются контактные колодки.

Контактная колодка, внешний вид которой изображен на рис. 2, *г*, приклеивается к крышке экрана столярным клеем. Такая колодка может быть легко изготовлена самостоятельно.

Контуры крепятся к шасси приемника болтами, проходящими сквозь дно экранов, причем резьбу для этих болтов удобно нарезать непосредственно в шасси.

В радиоле используется самодельный оптический указатель рода работы, устройство которого видно на рис. 2,*е*. Лампочка накаливания 6,3 *в* сквозь отверстие в шасси освещает изготовленный из органического стекла стержень, который выведен на верхнюю панель радиолы. Между лампочкой и стержнем располагается плоский металлический рычаг, связанный с переключателем рода работы. В металлическом рычаге сделано два отверстия, одно из которых заклеено красным целофаном, а другое — зеленым. В зависимости от рода работы — радиоприем или воспроизведение грамзаписи — стержень из органического стекла светится красным или зеленым светом. Поверхность стержня должна быть матовой, поэтому его обрабатывают наждачной бумагой. В месте, где переключатель $П_1$ выходит на верхнюю панель радиолы, выпиливают отверстие диаметром 20—30 *мм*, которое сверху закрывают тонкой текстолитовой пластинкой.

Радиола может быть изготовлена на базе универсального электропроигрывателя УП-1 (рис. 3 и 4). В этом случае приемник вместе с громкоговорителем располагают внутри ящика проигрывателя. В верхней панели проигрывателя нарезают резьбу для четырехмилли-

метровых болтов, которыми шасси приемника крепится к верхней панели проигрывателя. На болты надевают шайбы, изготовленные из толстой резины и служащие для амортизации приемника. С помощью четырехмилли-

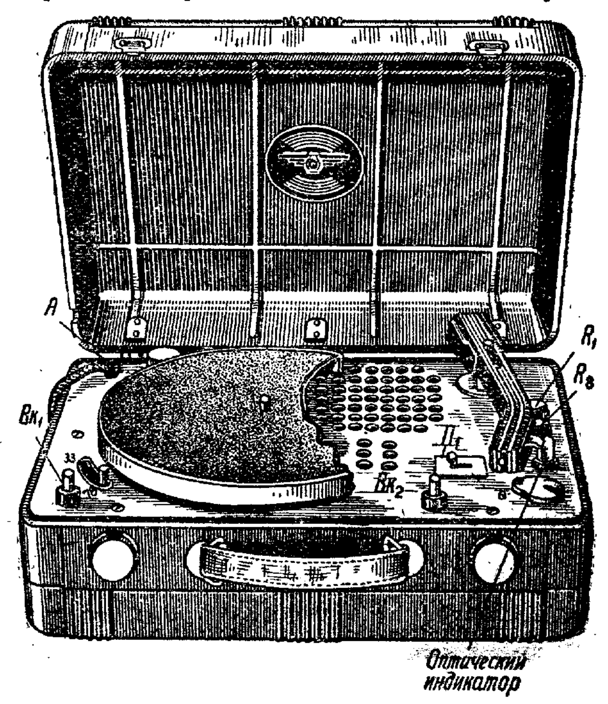


Рис. 3. Внешний вид радиолы, собранной на базе проигрывателя УП-1

метровых болтов к верхней панели крепится и динамический громкоговоритель, который необходимо располагать так, чтобы его диффузор как можно меньше прикрывался диском проигрывателя. В той части верхней панели, которая находится над громкоговорителем и сильно нагревающимися лампами 6П6С и 6Ц5С, сверлят отверстия (см. рис. 3) диаметром 10—12 *мм*. В месте установки громкоговорителя с внутренней стороны верхней панели клеем БФ-2 наклеивают тонкую материю.

Вместо колодки переключения напряжений сети, которая использовалась в электропроигрывателе УП-1, ус-

танавливается круглая восьмиштырьковая ламповая панелька. В соответствии с принципиальной схемой к ней подключаются провода мотора и силового трансформатора. Переключающую колодку лучше всего изготовить

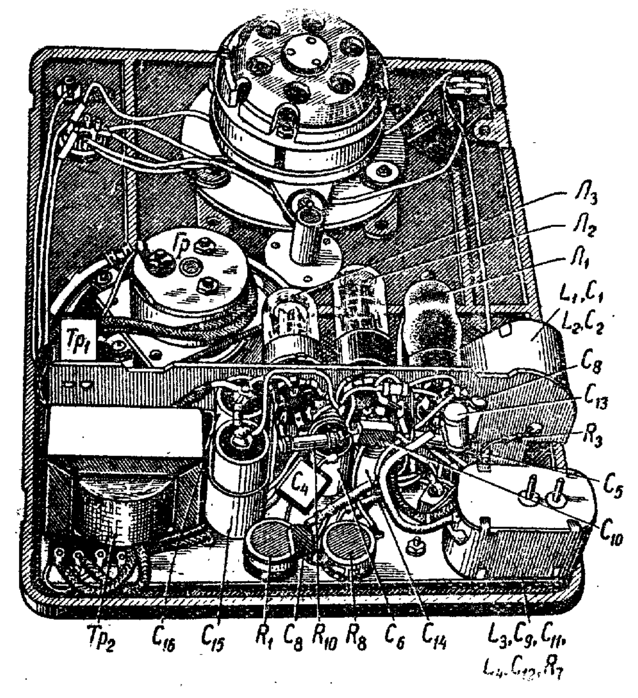


Рис. 4. Монтаж радиолы, собранной на базе проигрывателя УП-1

из цоколя лампы СБ-242. После того как в переключающей колодке сделаны необходимые соединения, цоколь заливают смолой или сургучом. На колодке чертят стрелку, которая будет показывать, на какое напряжение включена радиола.

При обработке верхней панели проигрывателя нужно быть очень осторожным. Сверление отверстий и установку приемника рекомендуется производить только после того, как он окончательно налажен.

Радиолу можно разместить и в специально изготовленном для нее деревянном ящике. Эскизный чертеж та-

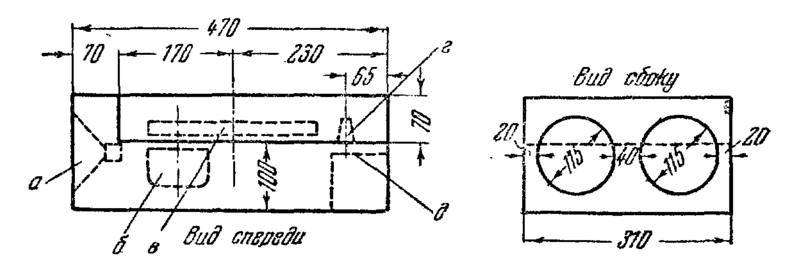


Рис. 5. Конструкция ящика для радиолы:

а — громкоговорители; *б* — мотор ДАГ-1; *в* — диск мотора; *г* — звукосниматель; *д* — шасси приемника

кого ящика изображен на рис. 5. Размеры на этом чертеже указаны с учетом использования двухскоростного электродвигателя ДАГ-1, звукоснимателя ЗП-123 и двух громкоговорителей 1-ГД-6. Боковые стенки ящика сделаны из досок толщиной 15—20 *мм*. Дно и крышку ящика можно изготовить из толстой фанеры. В ящике желательно сделать небольшой вырез, который позволял бы в случае необходимости быстро сменить лампы.

Снаружи ящик полируется или оклеивается дерматином.

Налаживание радиолы

В том случае, когда выпрямитель собран по схеме, изображенной на рис. 1, а также если в выпрямителе используется силовой автотрансформатор, один из проводов сети обязательно соединяется с шасси приемника. Поэтому при налаживании радиолы нужно соблюдать осторожность, так как шасси может оказаться под большим напряжением относительно земли. Включать заземление в приемнике при такой схеме выпрямителя нельзя. Попутно необходимо отметить, что выпрямитель, собранный по схеме рис. 1, будет нормально работать только в том случае, если соединить с шасси конец обмотки I и начало обмотки V трансформатора (при условии, что все обмотки силового трансформатора намотаны в одну и ту же сторону).

Налаживание радиолы начинают с усилителя низкой частоты, что лучше всего делать до установки контуров. В этом случае нижний (по схеме) вывод сопротивления

R_5 подключают непосредственно к аноду лампы 6Б8С. Необходимое напряжение смещения для этой лампы устанавливается путем подбора сопротивления R_6, а напряжение на экранной сетке — изменением величины сопротивления R_{12}. Таким же порядком, подбирая сопротивление R_{10}, устанавливают необходимое напряжение смещения для лампы 6П6С. Подбирая же величину емкости конденсатора C_4, можно добиться регулировки тембра в желаемых пределах. Увеличение емкости этого конденсатора усилит срезание высших звуковых частот. Уменьшение же емкости приведет к улучшению их воспроизведения. Усилитель НЧ может быть окончательно налажен при работе от звукоснимателя, после чего можно приступать к налаживанию приемника, которое сводится к настройке колебательных контуров и подбору сопротивлений и конденсаторов в развязывающих фильтрах.

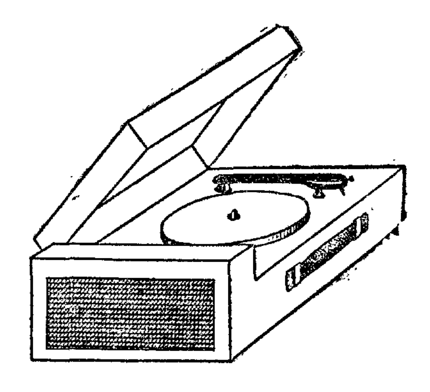


Рис. 6. Внешний вид радиолы, собранной в деревянном ящике

Грубая настройка контуров производится подбором числа витков, а более точная настройка — перемещением подвижных секций катушек. Величины максимальной и минимальной индуктивности, указанные в табл. 2, соответствуют случаю, когда секции катушек включены «согласно», т. е. когда обмотки секций намотаны в одну сторону и начало одной из них соединено с концом другой. В этом случае при сближении секций индуктивность катушки увеличивается и, наоборот, при отдалении одной секции от другой индуктивность катушки уменьшается. Настраивая какой-либо контур, вместо конденсатора постоянной емкости (C_1, C_9, C_{11}) удобно временно включить переменный конденсатор с максимальной емкостью 400—500 *пф*. Изменяя емкость этого конденсатора, настраиваем контур в резонанс с частотой принимаемой станции, ориентируясь при этом на наиболее громкую слыши-

мость передачи. Если резонанс наблюдается при емкости переменного конденсатора, близкой к максимальной, то при подключении постоянного конденсатора с емкостью 100 *пф* число витков в секциях катушки необходимо будет увеличить. Если же резонанс получится при емкости переменного конденсатора, близкой к минимальной, то при подключении постоянного конденсатора число витков в секциях катушки необходимо будет уменьшить. Контуры необходимо настраивать поочередно. Например, отключив конденсаторы C_1 и C_9, настраивают контур L_4 C_{11}, затем отключают C_{11}, подключают C_9 и настраивают контур L_3 C_9; наконец, подключив C_1 и отключив C_9, настраивают контур L_2 C_1.

После этого переходят к окончательной подстройке приемника при включенных постоянных конденсаторах всех контуров.

Заметное влияние на работу приемника может оказать подбор расстояния между катушками L_3 и L_4. При приеме длинноволновой станции эти катушки нужно располагать как можно ближе одну к другой. При приеме средневолновой станции желательно опытным путем подобрать такое расстояние между катушками L_3 и L_4, при котором будут достаточно ослабляться сигналы соседних мешающих станций, а принимаемая станция будет слышна с достаточной громкостью. При этом нужно учитывать, что отдаление катушки L_3 от L_4 повышает избирательность приемника, т. е. его способность ослаблять сигналы мешающих станций. В то же время сближение катушек L_3 и L_4 (до известного предела) улучшает чувствительность приемника, т. е. его способность усиливать сигнал принимаемой станции.

Подбор расстояния между катушками L_3 и L_4 можно производить только после того, как контуры L_3C_9 и L_4 C_{11} точно настроены на принимаемую станцию. Некоторое влияние на работу приемника может оказать изменение числа витков катушки L_1, общее число которых обычно превышает в 2—5 раз число витков одной секции катушки L_2.

Вместо описанных выше катушек в приемнике можно использовать катушки с магнетитовыми или альсиферовыми сердечниками. Использование таких катушек заметно повысит чувствительность и избирательность приемника. Особо благоприятных результатов можно до-

биться, используя катушки с горшкообразными альсиферовыми сердечниками, например типа СБ-1а.

Величины конденсаторов C_7, C_8 и сопротивлений R_5 и R_{12} указаны на схеме рис. 1 для наиболее «тяжелого» случая работы, который имеет место при настройке приемника на самую длинноволновую станцию диапазона длинных волн (длина волны примерно 2000 *м*). По мере укорочения волны, а тем более при переходе на средние волны появляется возможность несколько уменьшить величины указанных конденсаторов и сопротивлений. Это мероприятие повысит чувствительность приемника и заметно улучшит качество воспроизведения. Особо желательно уменьшить либо по возможности совсем изъять сопротивление R_5, так как на нем падает значительная часть анодного напряжения лампы 6Б8С. Необходимо, однако, отметить, что чрезмерное уменьшение величин сопротивлений и конденсаторов, входящих в высокочастотные фильтры, может привести к тому, что приемник будет работать неустойчиво и в нем может возникнуть паразитное самовозбуждение.

Серьезное внимание при налаживании приемника следует обращать на борьбу с фоном переменного тока. Фон переменного тока появляется в основном за счет воздействия электрических полей на сеточные цепи лампы 6Б8С, а также на цепи детектора. Для снижения уровня фона все провода указанных выше цепей необходимо помещать в электростатический экран. При отсутствии специального экранированного провода его можно достаточно просто изготовить самому. Для этого на обычный провод в хлорвиниловой изоляции наматывают сплошную спираль из провода в эмалевой изоляции (марки ПЭЛ-1) диаметром 0,2—0,5 *мм*. Эта спираль, один конец которой соединяют с шасси приемника, и заменяет экранирующий чулок.

Хорошо налаженный приемник обеспечивает уверенный прием местной радиовещательной станции при небольшой комнатной антенне длиной 1—2 *м*.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
А. Нефедов. Батарейный приемник 1-V-1 . . .	3
Б. Бабаев. Сетевая УКВ приставка к вещательному радиоприемнику	16
Д. Гершгал, В. Дараган-Сущов. Источники питания маломощных радиоустройств	25
В. Ломанович. Любительская радиостанция на 144—146 *Мгц* с универсальным питанием	40
Р. Сворень. Переносная радиола	60

В ПОМОЩЬ РАДИОЛЮБИТЕЛЮ

Редактор **А. А. Васильев**

Техн. редактор **Б. И. Андрианов** Корректор **В. Н. Лапидус**

Сдано в набор 4/VII 1956 г. Подписано к печати 23/X 1956 г.

Формат 84×108$^{1}/_{32}$ 2,25 физ. п. л.=3,69 усл. п. л. Уч.-изд. л. 3,555.

Г-21576 Тираж 100 000 экз. Изд. № 2/830

Цена 1 руб.

Издательство ДОСААФ, Москва, Б-66, Ново-Рязанская ул., 26.

Типография Изд-ва ДОСААФ, г. Тушино. Зак. 544

Отпечатано с набора тип. ДОСААФ в 1-й типографии Профиздата, Москва, Крутицкий вал 18, Зак. 1215.